САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

4/2.3.25.1 НАСЛОВНА СТРАНА

4 - ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ -** Пројекат за извођење – Одобрен
Назив и ознака дела пројекта:	**4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација – Зграда постројења за секционисање – ПС Суботица**
За грађење / извођење радова:	Изградња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović Digitally signed by Milutin Ignjatović Date: 2023.01.12 13:24:36 +01'00'
Одговорни пројектант:	Драгана Марјановић, дипл. инж. ел. Лиценца број: 350 I887 10
Потпис:	Dragana Marjanović Digitally signed by Dragana Marjanović Date: 2022.12.29 16:12:05 +01'00'
Број дела пројекта:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25
Место и датум:	Београд, јануар 2022.год.

ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ НАДЗОРА
О ПРЕГЛЕДУ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Инвеститор: „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд

Наручилац: Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)

Објекат: Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ)

Вршилац прегледа пројектне документације, прихватио је следећу документацију:

4.2.3.25 ПРОЈЕКАТ ЕЕ ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ОБЈЕКАТ за ПС Суботица

Закључак:

1. Преопорука пројектанту је да уместо предвиђеног главног напојног кабла 4x95 предвиди 4x150. Лакше је добављив на тржишту...

Статус Извештаја стручног Надзора о прегледу пројектне документације

А	ПЗИ пројекат се прихвата	✓
Б	ПЗИ пројекат се прихвата са коментарима	
Ц	ПЗИ пројекат се одбија	

Одговорно лице ревизије надзорне службе

Игор Павловић, дипл.инж.ел.

Нови Сад, 01.11.2022.

ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација – Зграда постројења за секционисање – ПС Суботица

ПЗИ - Пројекат за извођење – **Верзија 1**

ОПИС ИЗМЕНА

Према коментарима стручног надзора усклађен је тип система заштите који је коришћен. Предмер и предрачун је усаглашен са одабраним техничким решењем система за уземљење и громобранску инсталацију.

4/2.3.25.2. САДРЖАЈ

4/2.3.25.1.	Насловна страна
4/2.3.25.2.	Садржај
4/2.3.25.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
4/2.3.25.4.	Изјава одговорног пројектанта
4/2.3.25.5.	Текстуална документација
4/2.3.25.5.1.	Технички опис
4/2.3.25.5.2.	Технички услови
4/2.3.25.5.3.	Прилог о безбедности и здрављу на раду
4/2.3.25.6.	Нумеричка документација
4/2.3.25.6.1.	Прорачуни
4/2.3.25.6.2.	Предмер и предрачун
4/2.3.25.7.	Графичка документација

4/2.3.25.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др.закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање – ПС Суботица**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Драгана Марјановић, дипл. инж. ел. _____ 350 I887 10

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25
Место и датум:	Београд, јануар 2022.год.

4/2.3.25.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација – Зграда постројења за секционисање – ПС Суботица**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
Број лиценце:	350 I887 10
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25
Место и датум:	Београд, јануар 2022.год.

4/2.3.25.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/2.3.25.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

ТЕХНИЧКИ ОПИС

У оквиру реконструкције, модернизације и изградње двоколосечне пруге Београд - Нови Сад - Суботица - граница Мађарске предвиђена је изградња погонских електроенергетских постројења која обухватају следеће:

- изградња трансформаторских станица 20/0,4kV у зиданим објектима и прикључних водова 20 kV
- реконструкција постојећих трансформаторских станица 20/0,4kV у зиданим објектима
- изградња електроенергетских инсталација у службеним објектима железничких станица

1. Електроенергетске инсталације објеката у железничким станицама

Пруга захтева поуздано напајање низа невучних потрошача електричне енергије и службених места као што су: станичне зграде, магацини и друго, објекти и уређаји СС и ТТ, уређаји за грејање скретница, спољно осветљење саобраћајних и других површина у станицама. Ради тога у свим станицама су потребне трафостанице 10(20)/0,4 kV са прикључком на мрежу високог напона 10(20)kV и мрежом ниског напона или је потребно обезбедити прикључке на дистрибутивну мрежу ниског напона (0,4kV).

Као резервни извор напајања СС уређаја са КМ у свим станицама је потребна трафостаница са контактне мреже 25/0,23kV са одговарајућим нисконапонским разводом или, као алтернатива дизелагрегат. По Правилнику о одржавању телекомуникационих уређаја , потребно је за напајање телекомуникационих уређаја и опреме предвидети двострано напајање (са дистрибутивне и контактне мреже) као и резервно напајање преко уређаја за безпрекидно напајање (УПС).

Технички опис система беспрекидног напајања (УПС)

Општи опис

Систем беспрекидног напајања (Uninterruptable Power Supply – UPS) се састоји од два модуларна УПС уређаја у конфигурацији са редундансом N+1. Сви потрошачи који се напајају са ових УПС уређаја су подељени у две групе. Потрошачи прве групе се напајају са првог УПС-а, а потрошачи друге групе се напајају са другог УПС-а. Потрошачи обе групе се напајају преко аутоматске изборне преклопке (Automatic Transfer Switch - ATS) која врши аутоматски избор и беспрекидно пребацивање потрошача са једног на други извор напајања у зависности од присуства мрежног, односно напајања са КМ. Поред потрошача који се напајају наизменичним напоном 230V, 50Hz, постоји и део потрошача који се напајају једносмерним напоном 48V преко одговарајућег исправљачког система.

УПС систем је фабрички конструисан тако да се може напајати било 1-фазним, било 3-фазним напоном. У складу са тим је на улаз УПС уређаја прикључена изборна преклопка за аутоматско пребацивање напајања (Automatic Transfer Switch – ATS) на чије улазе су доведени: 1 – 3-фазни напон са дистрибутивне мреже (ДМ), 2 – монофазни напон са контактне мреже (КМ).

Напон са КМ од 25kV, 50Hz је помоћу трансформатора снижен на 230V, 50Hz. С обзиром на очекиване варијације напона на КМ у складу са Правилником о техничким

условима које мора испуњавати подсистем енергија и стандардом SRPS EN 50163, додају се елементи за стабилизацију и прилагођење напона захтевима УПС-а. Елементи који се додају су: трансформатор за галванско одвајање и стабилизатор напона.

Напон са ДМ се доводи из главног разводног ормара без посебних прилагођења. АТС напаја УПС 3-фазним напоном 3x400V, 50Hz са ДМ у регуларном раду. Све док је овај напон присутан и у границама толеранције, УПС се напаја њиме. По нестанку напона са ДМ, АТС аутоматски пребацује напајање УПС-а на КМ. Операција пребацивања траје неколико секунди и за то време УПС беспрекидно напаја потрошњу из сопствених батерија.

УПС систем

Сваки од УПС уређаја има фабричку базну јединицу/кућиште у које се смештају модули снаге. Систем има дуалан улаз, тј. прихвата 1-фазни улазни напон од 230V, 50Hz, као и 3-фазни улазни напон од 3x400V, 50Hz. Излаз је 3-фазни. УПС ради у режиму дупле конверзије са синусоидалним таласним обликом напона на излазу. Фактор тоталног хармонијског изобличења напона (THDu) на излазу уређаја је мањи од 1% при линеарном оптерећењу. Систем поседује интегрисани сервисни бајпас прекидач, као и статички бајпас прекидач изведен у облику модула заменљивог „на врућe“ (hot swap).

Систем садржи модуле снаге који су заменљиви „на врућe“. Број модула снаге је изабран тако да постоји N+1 редунданса у напајању потрошача. Управљање радом УПС-а је децентрализовано, тако да сваки модул снаге поседује сопствену управљачку јединицу интегрисану у модулу, тј. не постоји јединствен централни управљачки систем намењен за управљање радом модула снаге.

УПС систем има фабрички батеријски кабинет, комплет са прикључним кабловима, заштитом и батеријама, што обезбеђује аутономију рада од 3 сата.

Исправљачки систем

Исправљачки систем је модуларан, по истом концепту као и УПС. Састоји се такође од фабричке базне јединице/кућишта у које се смештају модули снаге. Улазни напон система је 3x400V, 50Hz. Излазни напон је 48V JSS.

Модули су номиналне струје 50A, заменљиви „на врућe“. Номинални улазни напон модула је 230V, 50Hz, а излазни 48Vjss. Број модула снаге је изабран тако да постоји N+1 редунданса у напајању потрошача.

Исправљачки систем може имати сопствене батерије, али оне нису предвиђене, јер ће се систем напајати са УПС-а.

АТС систем

Сваки УПС има свој систем аутоматског пребацивања улазног напајања изведен у форми фабричког ормара изведеног у одговарајућем степену заштите у који је смештена изборна преклопка са моторним погоном. Улазни и излазни напон је 3x400V, 50Hz. Уређај врши 4-полно преклапање. Управљачки систем врши константан надзор над параметрима улазног напона и уколико неки од њих изађе из дозвољених граница, или дође до нестанка напајања, врши аутоматско пребацивање на други извор напајања.

1.7 ПС Суботица

У железничкој станици Суботица предвиђена је реконструкција електроенергетских инсталација објекта за смештај сигнално - сигурносних (СС) и телекомуникационих (ТТ) постројења (зграда за техничке уређаје) . Предвиђена је и реконструкција спољашњег осветљења, као и напајање телекомуникационе опреме и термотехничких и хидро инсталација. Предвиђа се и израда електроенергетских инсталација за новопројектовани објекат ПС Суботица (унутрашње инсталације и напајање ТК опреме).

Због повећања снаге потрошача напајаних са постојеће ТС 20/0,4kV; неопходна је њена реконструкција или замена.

Према пројекту телекомуникационих инсталација, напајају се ормани главне концентрације RO-ZKU(X), RO-ZKS(X), кабловима одговарајућег типа и пресека. Напајање телекомуникационе опреме се врши директно са дистрибутивне (контактне) мреже, док се обавезно резервно напајање врши преко уређаја за беспрекидно напајање (UPS) , у свему према захтевима Инвеститора. По Правилнику о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже, предвиђа се напајање из дистрибутивне мреже, као и напајање са контактне мреже. Двострано напајање, са контактне мреже 25kV и дистрибутивне мреже 400/230 kV се врши преко исправљача контактне односно дистрибутивне мреже. У редовном режиму рада систем користи као примарни извор напајања дистрибутивну мрежу 3x400/230 Hz, 50Hz. У случају нестанка мрежног напона систем мора извршити аутоматско прекопчавање напајања на помоћни извор. У случају нестанка напајања из оба извора систем преко беспрекидног извора напајања-(УПС) мора напајати уређаје до поновног присуства напајања из једне од мрежа и то у времену од 3h . Сви претварачи и исправљачи у оквиру напојног уређаја морају имати редундантну структуру, тако да се у случају испада основног претварача врши аутоматско пребацивање на резервни.

Напојни уређај на својим сабирницама мора да обезбеди следеће напонске нивое за поједине потрошаче:

- монофазни потрошачи са сабирнице 230V, 50 Hz (уз галванско одвајање путем одговарајућих изолационих трансформатора и преклоп дан/ноћ за сигнале), уз резерву са DC/AC претварача
- трофазни потрошачи са сабирнице 3x400/230V, 50 Hz, уз резерву са DC/AC претварача
- електронске компоненте, сигнално-сигурносни модул, контролери спољних уређаја,: са једносмерне сабирнице уз одговарајуће DC/DC претвараче
- потрошачи који не захтевају трајно напајање (утичнице у објекту, клима уређаји): са сабирнице 3x400/230 V, 50 Hz, без резервног извора

Напојни уређај мора бити конструкцијски изведен као затворени кабинет у модуларном извођењу (из више сегмената) због лакшег уношења у просторију и лакше монтаже.

Такође се, према пројектима машинских и хидроинсталација, предвиђа напајање свих потрошача који то захтевају, како са дистрибутивне мреже, тако и са дизел електричног агрегата (ДЕА). За резервно напајање машинских потрошача предвиђа се дизел електрични агрегат одговарајућег типа и карактеристика.

Напајање објекта и електричне инсталације

Објекат постројења за секционисање (ПС)

Кабловски вод за напајање општих и технолошких потрошача у објекту обрађен је у књизи 4/2.4.12 Пројекат спољних електроенергетских инсталација у железничкој станици Суботица.

Напајање објекта постројења за секционисање уређаје предвиђа се из постојеће (реконструисане) трафостанице 20/0,4kV, која се налази у згради за СС и ТК уређаје.

За објекат се предвиђају посебни кабловски водови типа PP00 пресека према максималном једновременом оптерећењу, паду напона и струји једнополног кратког споја.

У случају пожара предвиђено је аутоматско искључење напајања опреме за климатизацију и вентилацију. Сигнал за искључење се добија из противпожарне централе.

Напојни водови до разводних ормана у објектима су типа Hallogen free обзиром да се инсталација поставља једним делом у спуштеном плафону, а да се у објекту предвиђа велика количина осетљиве телекомуникационе опреме.

Предвиђена је електрична инсталација општег и противпаничног осветљења у објекту кабловима типа Hallogen free пресека 1,5mm^2. Инсталација се полаже делом у спуштеним плафонима а делом у зиду испод малтера.

Противпанично осветљење предвиђено је у циљу означавања најкраћег пута ка излазу из објекта. Светиљке за ово осветљење опремљене су са Ni-Cd батеријом са 3 сата аутономије.

Укључење осветљења предвиђено је прекидачима за уградњу у зид, обичним, серијским и наизменичним, 10A, 230V. Прекидачи се постављају на висину 1,2m од коте пода.

Електрична инсталација прикључница је предвиђена кабловима типа Hallogen free пресека 3x2,5mm^2 за монофазне прикључнице односно 5x2,5mm^2 за трофазне прикључнице. Електрична инсталација прикључница и прикључака се поставља делом у спуштеним плафонима а делом зиду испод малтера. Распоред и број прикључних места одређен је у складу са наменом просторија, распоредом намештаја и захтева проистеклих и пројекта инсталација телекомуникација.

У овом случају, за димензионисање је коришћен систем безпрекидног напајања 2x15kW.

Громобранска инсталација

Овим пројектом обрађено је техничко решење заштите од атмосферског пражњења за предметни објекат.

Прорачуном ефикасности громобранске инсталације према SRPS IEC 1024-1-1 добијен је први ниво заштите.

Објекат према класификацији спада у објекте ограничених опасности и последице удара грома код овог типа објекта су: неприхватљиви губици за јавне службе. Могуће је оштећење осетљиве електронске опреме услед појаве пренапона.

У циљу заштите од последица услед удара грома примењујемо одговарајуће заштитне мере дефинисане стандардом SRPS IEC 1024 и одредбе новог стандарда SRPS EN 62305. Заштитне мере су: постављање громобранске инсталације, изједначење потенцијала металних маса (делова) на објекту, правилно димензионисан и постављен уземљивач и примена пренапонске заштите (у пројекту НН инсталација).

ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА

За предметни објекат предвиђено је постављање прихватног система и постављање спустева у зиду (бетонском стубу). Уземљивач има шест земљовода за спустеве, земљоводе за металне масе и главно изједначење потенцијала.

ПРИХВАТНИ СИСТЕМ

На крову се поставља мрежа проводника сагласно дефинисаном нивоу заштите и прописаним заштитним мерама

Прихватни систем чини мрежа проводника израђена од жице-алуминијум (Ал) Ø10mm (S=78мм^2). Алуминијум се користи као материјал који обезбеђује ефикасну, трајну заштиту (дуг животни век) Проводник прихватног система се монтира на металном крову, кровним носачима слично типу SON16.

СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ

Проводник спусног система се поставља у зиду. На спустевима је предвиђено је место мерења са елементом за раздвајање укрсни комад трака-жица слично типу KON02 и кутијом ZON05.

СИСТЕМ УЗЕМЉЕЊА

Уземљивач објекта изводи се траком од нерђајућег челика 30x3,5мм. Пројектант се определио за употребу трајних материјала односно употребу траке од нерђајућег челика RH1 Rf 30x3,5мм. За сваки мерни спој и олучну вертикалу предвиђен је по један земљовод. Олучне вертикале се спајају обујмицама на земљовод.

Сагласно SRPS IEC 1024-1 И SRPS EN 62305 уземљивач мора да задовољи минималну прописану дужину по графику 1 (за хоризонталне уземљиваче l1=l, вертикални уземљивач l1=l/2).

Провера уземљивача према захтевима стандарда SRPS IEC 1024-1:

Прстенасти уземљивач-треба да задовољи услов да средњи геометријски полупречник није мањи од вредности дате на графику 1.

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

При чему је:

$$De = 1{,}13\sqrt{S}$$

Где је S површина уземљивача

На основу графичке документације:

$S=185m^2$

$$De = 1{,}13\sqrt{S} = 1{,}13\sqrt{185} = 15$$

Провера услова

$$\frac{De}{2} \geq l1$$

$$7{,}5 > l1$$

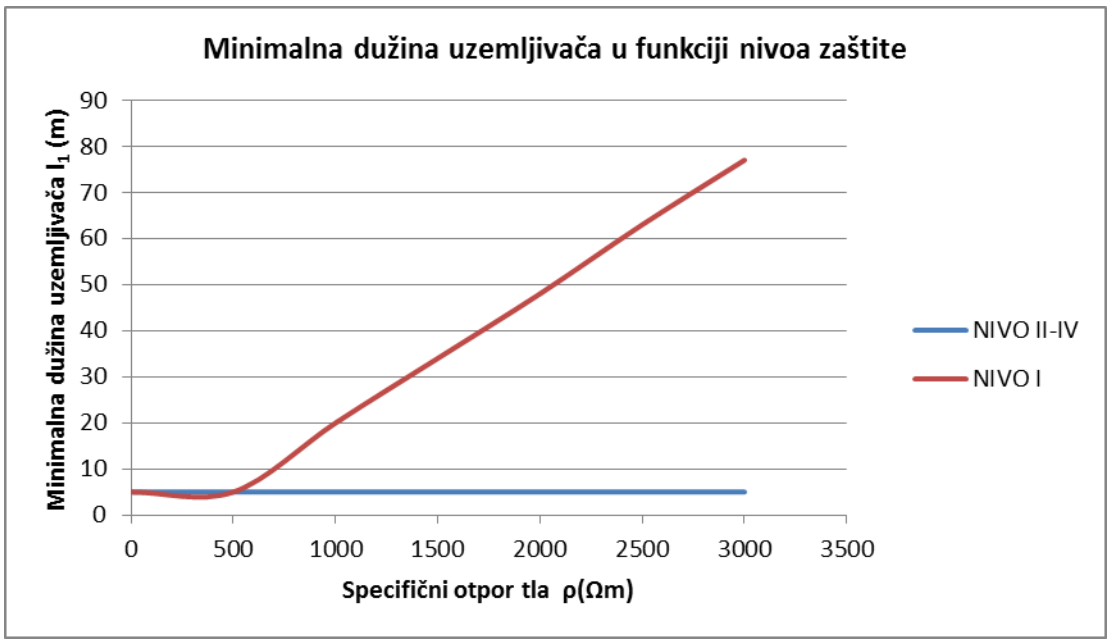


График 1.

На основу дужине уземљивача из графичке документације и датог графика, задовољен је услов минималне дужине.

Одговорни пројектант:

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
лиценца број 350 И887 10

4/2.3.25.5.2. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНТАЖУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

ОПШТИ УСЛОВИ

Ови технички услови саставни су део пројекта за монтажу електричне инсталације и обавезни су за извођача.
Инсталације извести према приложеним цртежима, техничком опису, предмеру, овим условима и важећим техничким прописима за извођење електроенергетских инсталација у зградама.

УСЛОВИ ЗА РАД И МАТЕРИЈАЛ

Уграђени материјал и опрема морају бити у складу са важећим SRPS и IEC стандардима уз одговарајуће атесте.

При раду на ел. инсталацији извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима у згради. Ако се други радови при монтажи електричних инсталација непотребно услед немара или нестручности оштете, трошкове отклањања штете сноси извођач електрорадова. Исто тако, треба спровести и координацију послова, чиме се избегавају сметње у раду.

Армиранобетонске греде и стубове није дозвољено бушити и сећи без знања и одобрења надзорног органа за ове радове.

Ако није другачије назначено, сви каблови су за напонски ниво 1kV, од бакра.

Каблове спајати само у спојним и разводним кутијама, орманима или шахтовима.

Забрањено је употребити металне заштитне облоге цеви и каблова као повратне проводнике и као проводнике за заштитно уземљење.

Каблове свих врста полагати по правој линији ветикално и хоризонтално. Криволинијско полагање може се вршити само изузетно, уз сагланост надзорног органа.

Прекидаче и осигураче стављати само на фазне проводнике.

Каблове и проводнике сличне каблу у влажним просторијама причвршћивати помоћу обујмица на међусобном растојању:
- 30 cm до пресека 1,5 mm^2
- 40 cm пресека од 2,5 до 4 mm^2
- 50 cm пресека већег од 6 mm^2

При полагању водова кроз зид између суве и влажне просторије, водове завршити у сувој просторији, прибором за влажне просторије.

Проводнике настављати и гранати у стезаљкама, никако увртањем. За стезаљке обавезно поставити инсталационе разводне кутије.

Различите материјале спајати само преко оловног подметача дебљине 2 mm.

У мокрим чворовима поставити инсталацију за изједначење потенцијала, према SRPS N.B2. 771.

УСЛОВИ ЗА ДИСПОЗИЦИЈУ ОПРЕМЕ

Проводнике слабе струје поставити у засебне PVC цеви.

При паралеленом полагању, хоризонталне водове поставити на следећи начин;

- при врху зида положити водове телекомуникација,
- на 10 cm испод њих положити водове за сигнализацију,
- на 10 cm испод ових положити водове сниженог напона,
- на 10 cm испод поставити електроенергетске водове 220/380V

Разводне кутије на овим водовима постављати косо једну испод друге, под углом од 45. Укрштаји каблова морају бити под правим углом и растојање међу њима мора бити минимално 1cm. Ако то није могуће, на укрштају каблове раздвојити изолационим уметком дебљине 0,3 cm.

Избегавати паралелно полагање водова уз димне канале или грејне цеви. Ако то није могуће, водове полагати на растојању око 5 cm. При укрштању, каблове одвојити од димњака и грејних цеви најмање 3 cm, уз топлотно изоловање кабла.

Ормане за бројила поставити тако да доња ивица бројила не буде испод коте 0,6m нити изнад коте 1,8m изнад пода. Остале ормане поставити тако да им доња ивица буде бар на 1,3m изнад пода.

За све разводне ормане треба обезбедити натписне плочице за идентификацију у сагласности са пројектом. На вратима разводног ормана поставити једнополну шему са обележеним струјним круговима.

УСЛОВИ ЗА ИСПИТИВАЊЕ

Електрична отпорност изолације електричне инсталације се мери између проводника под напоном узимајући два по два и између сваког проводника под напоном и земље.

Електрична отпорност изолације се мери за свако струјно коло без прикључене опреме и за називне напоне струјних кола до 500V треба да износи најмање 500kΩ.

Резултате мерења приказати у виду протокола о извршеном мерењу о чему издати одговарајући атест и унети у грађевински дневник.

ПОГОДБЕНИ УСЛОВИ

Позиције предмера обухватају испоруку комплетног материјала, транспорт, монтерске,зидарске молерско-фарбарске припремне и завршне радове.

Извођач је дужан да пре почетка радова провери пројект на лицу места, заједно са надзорним органом. Уколико је то потребно, унети неопходне измене и допуне пре почетка радова. Извођач је такође дужан да укаже Инвеститору на могуће уштеде које не смеју бити на уштрб квалитета. Надзорни орган може вршити мање измене пројекта, док је за веће измене потребна сагласност пројектанта.

За извођење непредвиђених или повећање обима предвиђених радова потребна је претходна писмена сагласност Ивеститора односно надзорног органа.

Извођач је дужан да све отпатке настале при извођењу ових радова отклони са градилишта на место које одреди надзорни орган.

За изведене радове извођач је дужан да да гарантни рок према условима из уговора. Минимални гарантни рок је 2 године. Пуштање инсталације у сталан рад може се извршити тек по обављеном техничком прегледу и добијању дозволе за употребу.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

ОПШТИ УСЛОВИ

1. Ови технички услови су саставни део пројекта унутрашњих инсталација јаке струје у зградама и као такви су обавезни, и за извођача радова и за инвеститора.
2. Инсталације извести према текстуалном и графичком делу овог пројекта и важећим прописима за извођење електричних инсталација.
3. Извођач је дужан да пре почетка радова провери на лицу места, утврди да ли су у међувремену наступиле измене у грађевинском решењу, и ако јесу да изврши потребна усклађења, с тим што ће се накнадно решити питање мањка или вишка радова.
4. За све измене и одступања од пројекта ма које врсте, како у погледу техничког решења, тако и у погледу избора метеријала, мора се прибавити писмена сагласност надзорног органа или органа који је одобрио пројекат.
5. Сав материјал који се уграђује мора одговарати СРПС стандардима и бити првокласног квалитета. Материјал који не испуњава ове услове не сме се уградити.
6. Код извођења радова мора се водити рачуна да се не оштете већ изведене инсталације и носеће конструкције. Због тога се мора спровести координација са осталим извођачима радова.
7. Бушење и штемовање армирано-бетонских конструкција мора да се изводи само уз писмену сагласност грађевинског надзорног органа.
8. За исправност радова извођач гарантује две године, од дана пријема објекта. Све недостатке које би се у том међувремену испољиле због несолидне израде, лошег материјала и сл. извођач је дужан да отклони без икаквог права на

накнаду и одлагање до остварења свих права.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈУ УЗЕМЉЕЊА И ГРОМОБРАНА

1. Громобранску инсталацију треба извести према графичком делу документације, техничком опису, овим техничким условима и техничким прописима за извођење громобранске инсталације (*Сл.лист СРЈ бр. 11/96*) и важећим српским стандардима: *СРПС Н.Б4.803, СРПС ИЕЦ 1024-1, СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.
2. Сви громобрански водови треба да су изведени од што дужих целих комада са што мање спојева.
3. Растојање између држача-потпора громобранских водова треба да је мање од 1 м за кровне и 1,5 м за зидне држаче, а смањује се у зависности од положаја и дужине водова.
4. Спојеве и рачвање проводника треба изводити стандардним спојницама. Код преклопног спајања траке на траку морају се употребити најмање 2 завртња М8 на дужини преклопа 10 cm.
5. Спој вода на лим се може извршити типским контактним елементима.
6. Разнородни материјали смеју се међусобно спајати само употребом одговарајућег контактног елемента од нерђајућег челика.
7. Водови морају бити тако положени да не може доћи до механичког оштећења.
8. Одводни водови морају успоставити најкраћу везу вертикално до уземљивача и то вертикално, без промене смера.
9. На сваком одводном воду, мора бити постављена, на приступачном месту, раставна спојница, на висини од 1,50 м од земље.
10. Сви попречни водови на крову морају бити повезани на хоризонталне олуке на стреху, као на помоћни вод.
11. Ради спречавања прескока не смеју се изводити лукови, са полупречником мањим од 200 мм, а промена правца вода не сме бити мања од 90 степени.
12. При полагању водова треба водити рачуна о последицама при деловању издужења услед промене температуре.
13. Положај водова мора бити такав да омогућује лак преглед.
14. Положај водова на крову мора бити такав да не спречава клизање снега.
15. Спојеви морају представљати солидну галванску везу, као и механичку и морају да издрже бар десетоструку тежину вода, који би их у неповољном случају могао оптеретити.
16. Спојеве треба изводити на лако приступачним местима. Неприступачни спојеви морају бити нарочито поуздани.
17. Није дозвољено засипати уземљивач шљаком или згуром, нити уземљивач полагати у стално загрејану земљу.
18. Размак уземљивача односно одвода од постојећих подземних електричних каблова или цевовода мора износити најмање 3m, а укрштање изводити под правим углом. Ако се при укрштању не може постићи ово одстојање, оно се сме смањити ако се

уземљивач односно одвод изолује заштитном цеви од непроводног и нехигроскопног материјала. Дужина заштитне цеви мора бити толика да између кабла или цевовода који се штити и неизолованог уземљивача буде размак од најмање 3 m.

19. За извођење темељног уземљивача треба користити поцинковану челичну траку ил траку од нерђајућег челика пресека најмање 100 mm², али не тању од 3,5 mm, или округло проводник од нерђајућег челика пречника најмање 10mm. Уземљивач објекта изводи се тарком од нерђајућег челика 30x3,5 mm која се полаже слободно у ров, ископан по ободу објекта на растојању сса 1,5 m. Трака се полаже насатице на дно рова и прекрива земљом.

20. Ров за полагање уземљивача је дубине 80 cm.

21. Темељни уземљивач мора имати директан контакт (преко бетона) са земљом. Зато се овај уземљивач поставља тако да између њега и земље не сме бити никаква изолација
објекта од влаге.

22. Темељни уземљивач се поставља у слој бетона тако да између уземљивача и земље овај слој буде минимално дебљине 10 cm. То се обезбеђује коришћењем посебних носача или полагањем уземљивача при врху темељне челичне конструкције.

23. Да би темељни уземљивач имао сталну влажност, а да једновремено буде осигуран од корозије, треба користити бетон који у једном кубном метру садржи 250-350 kg. цемента.

24. Да би темељни уземљивач био прописно изведен и одговарао својој намени, при изградњи објекта неопходна је сарадња и усклађеност динамике извођења радова од стране грађевинара, електричара и извођача других инсталација.

25. За делове инсталације који неће бити приступачни када објекат буде завршен провера громобранске инсталације врши се у току градње. По завршеним радовима мора се проверити да ли је громобранска инсталација изведена према пројекту, овом Правилнику и српским стандардима за громобранске инсталације, о чему се сачињава записник.

26. Ефикасност изведене громобранске инсталације мора одговарати прописаној вредности према члану 6. Правилника, а ако се установи да не одговара, морају се предузети додатне мере заштите према стандарду *СРПС ИЕЦ 1024-1-1*.

ПРИХВАТНИ СИСТЕМ

1. Елементи прихватног система могу бити: мрежа проводника, Франклинов штап и разапете жице.

2. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу дебљине, односно пресека, (лимени покривачи, метални елементи конструкције крова, метални олуци, метални орнаменти, металне ограде, металне цеви, или метални резервоари).

СПУСНИ ПРОВОДНИЦИ

1. Прихваћену струју директног атмосферског пражњења спусни проводници најкраћим путем спроводе на систем уземљења, и при том морају задовољити одређене захтеве у погледу пресека за одговарајући материјал.

2. Спусни проводници по правилу се постављају тако да чине директно продужење прихватног система, а размаци између њих су одређени зависно од нивоа заштите.

3. Ако је изолована спољашња громобранска инсталација растојање између спусних проводника и металних маса у штићеном простору мора задовољити безбедоносно растојање.
4. На спусним проводницима се не смеју формирати отворене петље. Ако се то не може избећи тада размак у отвору петље мора задовољити безбедоносно растојање.
5. Могу се користити природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека (металне масе, металне конструкције и повезана челична арматура
објекта), а да је при том обезбеђена трајна непрекидност између различитих елемената.
6. На свим спусним проводницима (осим када се користе природне компоненте) мора се урадити испитни спој

СИСТЕМ ЗА УЗЕМЉЕЊЕ

1. Обезбеђује одвођење струје директног атмосферског пражњења у земљу без стварања опасних и стрмих пренапона на уземљивачима, а у одређеним случајевима повезује се и са другим уземљивачким системима
2. Материјал за израду уземљивача мора задовољити минимално прописане пресеке, односно дебљине.
3. Уземљивачи могу бити распореда А (радијални хоризонтално положен или вертикално, односно косо положен) и распореда Б (прстенаст или темељни уземљивач)
4. Могу се користити и природне компоненте уколико испуњавају одређене захтеве у погледу пресека и непрекидности (повезане челичне арматуре уграђене у бетон).

ВЕРИФИКАЦИЈА И ОДРЖАВАЊЕ ГРОМОБРАНСКЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

Механичке као и електричне карактеристике громобранске инсталације треба одржавати током целог века трајања громобранске инсталације поштујући на тај начин услове за пројектовање према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1.
Уговори о одржавању се закључују са електромонтажним предузећима а уговори о контроли са одговарајућом стручном организацијом.
Одржавање громобранских инсталација је важно чак и ако је стручњак за громобранску инсталацију предузео потребне мере за заштиту од корозије и димензионисао компоненте громобранске инсталације у зависности од тога колико су изложене оштећењу од грома и временским условима. Компоненте громобранске инсталације показују тенденцију да изгубе своја својства током година због корозије, оштећења узрокованог дејством
метеролошких услова, механичког оштећења и оштећења од удара грома.

Поступак одржавања

Програми за периодично удржавање условљавају се за целокупну громобранску инсталацију. Програм за одржавање садржи:
- проверу свих проводника у громобранској инсталацији и компоненти система,
- притезање свих стезаљки и спојница,
- проверу електричног континуитета у громобранској инсталацији,
- мерење отпора према земљи у систему уземљења,
- проверу пренапонске заштите
- поновно причвршћивање компоненти и проводника
- проверу да ли се заштитна зона громобранске инсталације променила после додавања или промена објекта и његових инсталација.

Документација за одржавање

Комплетни записи са свим поступцима одржавања као и корекцијама које су предузете или које треба да се предузму морају се чувати. Записи о одржавању представљају средство за процену громобранске инсталације и њених компоненти. Записи о одржавању громобранске инсталације послужиће као основа за ревизију и ажурирање поступака одржавања.
Записи о одржавању громобранске инсталације чувају се заједно са пројектном документацијом и извештајима о прегледу громобранске инсталације.

Контрола громобранске инсталације

Контролу громобранских инсталација врши стручњак за громобранске инсталације према стандарду СРПС ИЕЦ 1024-1 тачка 4.2.1. и 4.2.2.
Контролор носи са собом пројекат громобранске инсталације са свом потребном документацијом као што су услови за пројектовање, опис техничког решења и цртежи. Контролор поседује и извештаје о претходном одржавању и контроли.
Редовна контрола громобранске инсталације се врши истовремено са контролом електричних инсталација ниског напона или по програму одржавања.

Све громобранске инсталације морају се контролисати у следећим случајевима:
- током инсталирања громобранске инсталације, нарочито за време инсталације елемената који неће бити видљиви у завршеном објекту.
- након завршетка монтаже громобранске инсталације.

Интервал између контрола громобранске инсталације одређује се на основу следећих фактора:
- врсте објеката или заштићене зоне, нарочито у погледу последица до којих доводи неко оштећење
- нивоа заштите
- локалног окруженња (корозивна атмосфера тражи кратак интервал између контрола)
- материјал појединачних делова громобранске инсталације

- врсте површине на коју се уграђују делови громобранске инсталације
- врсте тла и пратећег степена корозије.

Поред горе поменутог, громобранске инсталације се контролишу кад год се врши нека измена или поправка заштићеног објекта и такође после свих атмосферских пражњења у громобранске инсталације за које се зна.
Громобранске инсталације се визуелно контролишу најмање једанпут годишње.
Потпуна контрола и испитивање се врши сваке две године за I ниво заштите, сваке четири године за II ниво заштите и на сваких шест година за III и IV ниво заштите.

Визуелна контрола

Визуелном контролом треба да се установи следеће:
- да је систем у добром стању
- да нема лабавих веза и случајних прекида у проводницима громобранске инсталације и спојевима
- да ниједан део система није ослабљен корозијом нарочито на нивоу тла
- да су све везе са уземљењем неоштећене
- да су сви проводници и компоненте система добро причвршћени и заштићени од случајних механичких оштећења
- да не постоје додаци или измене на штићеном објекту који би захтевали додатну заштиту
- да не постоје трагови оштећења на одводницима пренапона ни отказ осигурача који штити уређај за заштиту од пренапона
- да је правилно изједначен потенцијал за сваку нову инсталацију или конструкцију која је придодата у унутрашњости објекта од задњег прегледа, и да се одржава тај континуитет испитивања, да су проводници за изједначење потенцијала и проводници унутар објекта неоштећени
- да систем у сваком погледу испуњава захтеве стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1

Испитивање

Контрола и испитивање громобранске инсталације укључују визуелне контроле и биће комплетни ако се:
- врши испитивање континуитета, нарочито за оне делове громобранске инсталације који нису видљиви за контролу и то на почетку монтаже и који касније неће бити видљиви
- обављају испитивање отпорности распростирања система за уземљење и његових појединачних уземљивача, након што су обезбеђена одговарајућа растављања од ситема; ови резултати испитивања се упоређују са претходним или првобитним резултатима (или са садашњим вредностима прихваћеним за стање тла). Када се пронађе да се вредности испитивања разликују битно од претходних вредности постигнутих по истим поступцима испитивања, треба обавити додатно испитивање да би се утврдило одакле потиче разлика и израдила решења за побојшање громобранске инсталације под условом да та разлика није прихватљива
- контролишу и испитују проводници за изједначење потенцијала, спојени екрани, трасе каблова и одводници пренапона.

Документација контроле

Контролор саставља извештај о контроли громобранске инсталације који држи заједно са пројектом громобранске инсталације и са наредним извештајима о одржавању и контроли Извештај о контроли громобранске инсталације обухвата информације које се односе на:

- опште услове за проводнике прихватног система и других његових компоненти
- општи ниво корозије и услове заштите од корозије
- сигурност причвршћивања проводника и компоненти громобранске инсталације
- резултат мерења отпорности уземљења прихватног система
- свако одступање од захтева стандарда СРПС ИЕЦ 1024-1
- документацију свих промена и проширења громобранске инсталације и промена у објекту; поред тога, преиспитују се цртежи извођења громобранске инсталације и пројектни опис громобранске инсталације
- резултате извршених испитивања.

Одговорни пројектант :

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

4/2.3.25.5.3. ПРИЛОГ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ

П О С Е Б А Н П Р И Л О Г

О ПРИМЕЊЕНИМ МЕРАМА ЗАШТИТЕ НА РАДУ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА ПРЕМА ЗАКОНУ О БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉУ НА РАДУ (СЛ. ГЛАСНИК РС БР. 101/05)

МОГУЋЕ ОПАСНОСТИ И МЕРЕ ЗАШТИТЕ ПРЕДВИЂЕНЕ ПРОЈЕКТОМ

Е-1 ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ
Е-2 ОПАСНОСТ ОД ПРЕВИСОКОГ НАПОНА ДОДИРА
Е-3 ОПАСНОСТ ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-4 ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-5 ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА
Е-6 ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ
Е-7 ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА
Е-8 ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА
Е-9 ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА
Е-10 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЉЕЊА
Е-11 ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ПАДА НАПОНА
Е-12 ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ

ПРЕДВИЂЕНЕ МЕРЕ ЗАШТИТЕ КРОЗ ПРОЈЕКАТ ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИЈА

Е-1
ОПАСНОСТ ОД ИНДИРЕКТНОГ ДОДИРА ДЕЛОВА ПОД НАПОНОМ

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама у којима је пројектована електро инсталација. Иста је отклоњена у смислу поглавља 3 техничких мера заштите Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53/88) и SRPS N.B2.741.

Е-2
ОПАСНОСТ ОД ПРЕВЕЛИКОГ НАПОНА ДОДИРА

Описана опасност постоји у свим просторијама и отклоњена је сходно тачкама 4 и 5 поменутих прописа цитираних у тачки Е-1. Правилном применом заштите ауоматским искључењем TN системом обезбеђена је заштита од превеликог напона додира. Поред горњег у смислу тачке 5.1.2. извршено је комплетно изједначавање потенцијала свих металних делова и инсталација.
У смислу тачке 5.1.3. пресеци проводника су тако одабрани да у случају кратког споја између фазних и заштитних проводника долази до аутоматског искључења напајања. Овај услов је испуњен уколико је:

$$Z_0 \times I_a < U_0$$

где је:

Z_0 - импеданса петље квара

I_a - струја искључења у прописним границама датим у тачкама 5.1.15 које се креће до 5 с односно 0,1с за прикључнице у санитарном чвору

U_0 - називни напон између фазе и нуле

Поред овог услова испуњен је и услов из тачке 5.1.6. тако што је извршено допунско изједначење потенцијала. Ефикасност допунског изједначења потенцијала је добра уколико је испуњен услов да је:

$$Z < \frac{U_1}{I_s}$$

где је:

U_1 - дозвољени напон додира

I_s - струја деловања заштитног уређаја у времену према тачки 5.1.15. с тим што ово време не сме да буде веће од 5 с односно 0,1с за прикључницу у санитарном чвору.

Е-3
ЗАШТИТА ОД ТЕРМИЧКОГ НАПРЕЗАЊА

Напред наведена опасност постоји у свим просторијама где се предвиђају електричне инсталације и изведена је у смислу тачке 3 техничких прописа SRPS N.B2.742./1986. на тај начин што су пресеци одређени тако да су трајно дозвољене струје одређене у складу са SRPS N.B2.754 тако да температура загревања проводника и каблова неће прећи максимално дозвољену вредност од 70 ºC што је дефинисано SRPS N.B2.742.

Е-4
ОПАСНОСТ ОД ЕЛЕКТРИЧНОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Заштита од опасности електричног напрезања проводника извршена је правилним избором типа проводника и каблова у односу на радни напон.

Е-5
ОПАСНОСТ ОД МЕХАНИЧКОГ НАПРЕЗАЊА ПРОВОДНИКА

Опасност од механичког напрезања проводника постоји у свим просторијама где је изведена електро инсталација и елиминисана је правилним избором пресека проводника. Најмањи пресек проводника усвојен је 1,5 mm сходно тачки 2. електричних инсталација у зградама SRPS N.B2.752.

Е-6
ОПАСНОСТ ОД СТРУЈЕ КРАТКЕ ВЕЗЕ

Опасност од превелике струје кратке везе отклоњена је правилним избором пресека проводника и заштите (осигурачи, аутоматске склопке и др.).У доводу на нисконапонској страни изводи су заштићени високоучинским осигурачима, а у складу са захтевима безбедности заштите од прекомерних струја JUS N.B2.743. тачка 5. Свака струја кратког споја мора бити прекинута у сваком елементу струјног кола у времену које доводи проводнике до дозвољене граничне температуре. За кратке спојеве који трају до 5 с пресек се израчунава по приближној формули која гласи:

$$A = \frac{I\sqrt{t}}{K}$$

где је:
A - пресек проводника у (mm)
I - ефективна вредност струје кратког споја (кА)
t - трајање кратког споја (с)
К - коефицијент који је за Cu проводнике са PVC изолацијом 115, а за Al проводнике изоловане PVC масом 87.

Е-7
ОПАСНОСТ ОД ПРЕОПТЕРЕЋЕЊА

Заштита од опасности преоптерећења у инсталацији извршена је применом заштитних аутоматских прекидача са одговарајућим биметалним искључивачима за моторе и топљивим осигурачима типа Д и Н за водове. Степен биметалних искључивача и топљивих осигурача одговара степену номиналног оптерећења проводника као и инсталационом једновременом оптерећењу. Избор заштите вршен је у смислу тачке 4. захтева за безбедност заштите од прекомерне струје SRPS .N.B2.747. Ефикасност заштите од преоптерећења је остварена уколико је испуњен услов да је:

$$I_b < I_n < I_z$$

где је:

I_b - струја за коју је струјно коло пројектовано

I_n - називна струја заштитног уређаја

I_z - трајно подносива струја проводника или кабла

Е-8
ОПАСНОСТ ОД ПОЖАРА

Заштита опасности од пожара предвиђена је правилним избором разделних ормана и инсталационог материјала. Правилно предвиђеним заштитама побројаним у предходним тачкама које су свака за себе и део заштите од пожара, опасност од пожара је практично елиминисана. На овај начин задовољени су услови из тачке 3. SRPS N.B2.742.

Е-9
ОПАСНОСТ ОД ПОЈАВЕ СТРОБОСКОПСКОГ ЕФЕКТА

Као начин отклањања ове опасности предвиђено је:

- за осветљење флуоресцентним цевима употребљен је дуо спој или прикључење суседних цеви на различите фазе
- применом светиљки са класичним сијалицама.

Ова заштита је у складу са Правилником "Сл.лист 2/73 поглавље 6 тачка 4".

Е-10
ОПАСНОСТ ОД НЕОДГОВАРАЈУЋЕГ ВЕШТАЧКОГ ОСВЕТЛЕЊА

Заштита од опасности од неодговарајућег вештачког осветљења предвиђена је избором висине осветљења према стандарду SRPS U.C9.100 и Правилником 2/73 поглавља VI члан 99, 100 и 101.

Е-11
ОПАСНОСТ ОД НЕДОЗВОЉЕНОГ ПАДА НАПОНА

Пројектом је проверен пад напона и иста је у границама предвиђеним Техничким прописима за извођење електро инсталације у зградама.

Е-12
ОПАСНОСТ ОД ПРИСУСТВА ВЛАГЕ И ПРАШИНЕ

Опасност од спољашњих утицаја влаге и прашшине спроводи се затварањем електричних уређаја и опреме у кућишта која пружају одговарајућу механичку (IP) заштиту. Прва цифра приказује врсту заштите од продора страних тела и прашине и врсту заштите делова под напоном а друга цифра показује тип заштите од продора воде. Према условима рада у одређеном простору бира се одговарајућа заштита ел. уређаја.

ИЗЈАВА

Овом изјавом потврђујем да су овим Главним пројектом испуњене горе наведене мере заштите на раду.

Одговорни пројектант :

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

4/2.3.25.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

4/2.3.25.6.1. ПРОРАЧУНИ

ПРОРАЧУНИ

1. ПРОРАЧУН ПРЕСЕКА НАПОЈНОГ КАБЛА НА ДОЗВОЉЕНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ И ПАД НАПОНА

Прорачун напојних каблова извршен је на основу једновремених снага свих прикључних и разводних ормана.

Номинална струја у трофазном каблу рачуна се по обрасцу:

$$I_n = \frac{P_j}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi}$$

Номинална струја у монофазном каблу рачуна се по обрасцу:

$$I_n = \frac{P_j}{U_n \cdot \cos\varphi}$$

где је:

I_n - номинална струја (A),
U_n - номинални напон (V)
P_j - једновремена снага (W),
$\cos\varphi$ - фактор снаге.

На основу номиналне струје у каблу одабира се заштитни уређај називне струје I_o, а под условом:

$$I_n \le I_o$$

Величина меродавна за избор пресека појединог напојног кабла је трајно дозвољена струја у каблу I_d (према табелама 3, 4, 6, 7, 11 и 12) из стандарда SRPS.B2.752, коригована факторима корекције из истог стандарда (табеле 5, 8, 9, 10, 13, 14 и 16).

Корекциони фактори су следећи:

за паралелно полагање више каблова - K_1
за повишену температуру је - K_2
за услове полагања кабла у земљишту, у зависности од термичке отпорности тла - K_3 (за каблове полагане ван земље и за каблове у тлу чија је термичка отпорност 2.5 Км/W,)

Укупан корекциони фактор:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

Коригована трајно дозвољена струја је:

$$I_k = I_d \cdot K$$

Услови који треба да буду задовољени при избору кабла (SRPS.B2.743) су:

$$I_n \le I_o \le I_k$$
$$I_2 \le 1.45 \cdot I_k$$
$$I_2 = k \cdot I_o$$
$$k \cdot I_o \le 1{,}45 \cdot I_k$$

где су:
I_n - номинална струја за коју је коло пројектовано,
I_o - називна струја заштитног уређаја,
I_k - трајно подносива коригована струја кабла,
I_2 - струја деловања заштитног уређаја у границама времена деловања,
k - сачинилац реаговања заштитног уређаја из следеће табеле:

ЗАШТИТНИ УРЕЂАЈ I_o	$k = \frac{I_2}{I_o}$
ТОПИВИ ОСИГУРАЧИ	
до 4A	2.10
4A до 10A	1.90
10A до 25A	1.75
преко 25A	1.60
ПОДЕСИВИ ПРЕКИДАЧ	
до 63A	1.35
Преко 63A	1.25
МОТОРНИ ЗАШТИТНИ ПРЕКИДАЧ	
Све величине	1.20

Пад напона у каблу рачуна се по обрасцу:

$$u = \frac{K \cdot P_j \cdot l}{k \cdot S \cdot U^2} \cdot 10^5$$

где је:

u - пад напона на каблу (%)
K - коефицијент који је: $K = 1$ за трофазне каблове,
$K = 2$ за монофазне каблове.
P_j - једновремена снага (kW)
l - дужина вода (m)

k - специфицна проводност (за бакар $k = 57 \frac{m}{mm^2 \Omega}$)

(за алуминијум $k = 36 \frac{m}{mm^2 \Omega}$)

S - пресек једне жиле кабла (mm)
U - радни напон (V)

Овако добијени пад напона, од тачке напајања електричне инсталације до потрошача треба да буду у оквиру дозвољених вредности:

Врста напајања	осветљење	осталао
Нисконапонска мрежа	3%	5%
Трафо-станица	5%	8%

Резултати прорачуна напојних каблова дати су у Табелама

2. ПРОРАЧУН СТРУЈЕ ЈЕДНОПОЛНОГ КРАТКОГ СПОЈА

Отпори извора напајања

Еквивалентна импеданса енергетског трансформатора рачуна се по следећим изразима:

-Отпор трансформатора је:

$$R_t = \frac{u_r \cdot U^2}{100 \cdot S_t} \qquad (m\Omega)$$

где је:

U - напон секундара

S_t - привидна снага трансформатора (kVA)

u_r - активна компонента напона краткос споја трансформатора (%), рачуната по изразу:

$$u_r = \frac{P_{Cu}}{S_t} \cdot 100$$

а P_{Cu} су губици у бакру трансформатора (кW).

-Индуктивност трансформатора је:

$$X_t = \frac{u_x \cdot U^2}{100 \cdot S_t} \qquad (m\Omega)$$

где је:

u_x - реактивна компонента напона кратког споја трансформатора (%) рачуната по изразу:

$$u_x = \sqrt{u_k^2 - u_r^2} \qquad \text{а,}$$

u_k - напон кратког споја трансформатора (%).

С обзиром да није позната импеданса извора усваја се корекциони фактор 0,8 (у складу са SRPS.B4 741)

Отпори напојних каблова (водова)

Импеданса вода се рачуна по следећој формули:

$$\overline{Z_v} = R_v + jX_v$$

Активна компонента импедансе вода је:

$$R_v = R_0 \cdot L$$

Реактивна компонента импедансе вода је:

$$X_v = X_0 \cdot L$$

где је:

R_0 - активни отпор проводника (mΩ/m)

X_0 - реактивни отпор проводника (mΩ/m)

L - дужина вода (m)

Импеданса квара

Импеданса квара је:

$$\overline{Z_s} = \sum_{i=1}^{n} (\overline{Z_i}), \quad \text{односно}$$

$$Z_s = \sqrt{(\sum_{i=1}^{n} R_i)^2 + (\sum_{i=1}^{n} X_i)^2}$$

где су R_i и X_i сви активни и реактивни отпори: извора напајања, проводника под напоном и заштитних проводника до посматраног места квара.

Прорачун заштите од индиректног додира (једнополни кратки спој)

.

Као заштита од опасног напона додира усвојен је TN систем заштите у коме се сви изложени проводни делови који се штите истим заштитним уређајем морају повезати међусобно на заједнички уземљивач.

Основни услов заштите TN система који се мора испунити (према SRPS N.B2. 741) је:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

где су: R_A – збир отпорности уземљивача изложених проводних делова и заштитног проводника изложених проводних делова;

I_a - струја која обезбеђује деловање заштитног уређаја.

при чему се отпорност на месту квара може занемарити ($R_d \cong 0$), тако да је струја квара:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B},$$

где је R_B отпорност уземљивача неутралне тачке напајања а R_A отпорност уземљивача објекта.
Отпорност уземљивача неутралне тачке напајања R_B према максимално дозвољеној вредности износи $R_B \leq 4\Omega$, а отпорност уземљивача објекта се израчунава према изразу:

$$R_A = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{8L^2}{\pi p h} \quad , \; R_{A-SS} = \frac{\rho}{2\pi L_{SS}} \ln \frac{8L^2}{\pi p h}$$

где је
- L – обим контуре,
- p - дужина оне странице попречног пресека траке која је паралелна са површином земље – по правилу дужа страница,
- h – дубина укопавања траке
- ρ - специфична отпорност околног земљишта, које се може сматрати приближно хомогеним, и износи ρ=100Ωm.

Уземљивач заштитног уземљења извешће се траком Fe-Zn 25x4mm.

Вредност еквивалентног уземљивача се израчунава према изразу:

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_T} + \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_{A-SS}} + \frac{1}{0{,}5\Omega}$$

Максимална вредност струје квара израчуната на месту квара износи:

$$I_d = \frac{U_0}{R_E}$$

Струја деловања заштитног уређаја I_a мора да задовољи услов:

$$Ia \leq \frac{50}{Ruz}$$

Резултати заштите од индиректног додира су приказани у Табелама.

Одговорни пројектант :

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Драгана Марјановић, дипл. инг. ел.
Лиценца бр. 350 I887 10

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.

Немањина 6/IV 11000 Београд

Прорачун носивости

Редни број			0	0	1
Напојни вод		од	TS	GRO-PS	UPS1
		до	GRO-PS	UPS1	RO-ZKU1
Тип развода			кабловски	кабловски	кабловски
Номинална струја шинског развода		[A]			
Једновремена снага	Pj	[kW]	29,52	15	2,25
Фактор снаге	$\cos\varphi$		0,95	0,95	0,8
Напон	U	[V]	400	400	230
Номинална струја	I_b	[A]	44,85	22,79	12,23
Тип заштитног уређаја			аутоматски прекидач	аутоматски прекидач	аутоматски прекидач
Струја заштитног уређаја	I_n	[A]	63	25	16
Карактеристика деловања			C	C	C
Начин полагања			D	A1	A1
Материјал проводника			Al	Cu	Cu
Врста изолације			PVC	XLPE	XLPE
Усвојени пресек	S	[mm^2]	95	6	4
Пресек заштитног проводника у каблу	S_{PE}	[mm^2]	95	6	4
Број паралелних каблова	n		1	1	1
Изабрани кабл			PPOO-A 4x95	N2XH-J 5x6	N2XH-J 3x4
Дозвољена некоригована струја	I_0	[A]	138	40	34
Корекциони фактор за групно положена струјна кола	K_n		0,9	0,9	0,9
Корекциони фактор за температуру	K_θ		1,04	1,04	1,04
Корекциони фактор за термичку отпорност тла	K_λ		1,18	1,18	1,18
Укупан корекциони фактор	K		1,104	1,104	1,104
Коригована трајно дозвољена струја	I_z	[A]	152,42	44,18	37,55

Координација проводника и заштитног уређаја

1,45xIz		[A]	221,01	64,06	54,45
Сачинилац реаговања заштитног уређаја	k		1,35	1,35	1,35
k x In		[A]	85,05	33,75	21,60
			Испуњен услов 1 Ib<In<Iz	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*	*Испуњен услов 1 Ib<In<Iz*
			Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*	*Испуњен услов 2 kxIn<1,45xIz*

Прорачун пада напона

Дужина кабла	l	[m]	30	15	15
Подужна активна отпорност проводника	r	[Ω/km]	0,3200	3,1100	4,7000
Подужна активна отпорност проводника коригована на радну температуру	r_r	[Ω/km]	0,3845	3,9654	5,9927
Подужна реактивна отпорност проводника	x	[Ω/km]	0,0820	0,1000	0,1070
Пад напона	u	[%]	0,228	0,562	0,775
Укупан пад напона	Δu	[%]	0,228	0,562	1,337

Провера ефикасности заштите (једнополни кратак спој)

Подужна активна отпорност заштитног проводника	r_{PE}	[Ω/km]	0,3200	3,1100	4,7000
Активна отпорност фазног и заштитног проводника	R_f	[mΩ]	11,5355	59,4810	89,8910
	R_{PE}	[mΩ]	9,6000	46,6500	70,5000
Подужна реактивна отпорност заштитног проводника	x_{PE}	[Ω/km]	0,0820	0,1000	0,1070
Реактивна отпорност фазног и заштитног проводника	X_f	[mΩ]	2,4600	1,5000	1,6050
	X_{PE}	[mΩ]	2,4600	1,5000	1,6050
Отпор петље квара	R_p	[mΩ]	25,8855	110,8810	271,2720
Индуктивност петље квара	X_p	[mΩ]	21,7200	19,8000	23,0100
Импеданса петље квара	Z_s	[mΩ]	33,7908	112,6350	272,2461
Струја петље квара	I_{pk}	[kA]	6,8066	2,0420	0,8448
Време трајања квара	t_{tk}	[s]	0,01	0,01	0,01
Дозвољено време трајања квара	t_d	[s]	5	5	0,4
Струја деловања заштитног уређаја (за дозвољено време трајања квара)	I_a	[A]	280	111	160
I_a x Z_s		[V]	9,46	12,50	43,56
			Испуњен услов IaxZs<230V	*Испуњен услов IaxZs<230V*	*Испуњен услов IaxZs<230V*
			Испуњен услов Ik>Ia	*Испуњен услов Ik>Ia*	*Испуњен услов Ik>Ia*

Провера минималног пресека (трополни кратак спој)

Отпор квара	R_k	[mΩ]	16,3559	64,3014	271,2720
Индуктивност квара	X_k	[mΩ]	19,9640	19,0040	23,0100
Импеданса квара	Z_k	[mΩ]	25,8085	67,0509	272,2461
Очекивана струја трополног кратког споја	I_{k3pol}	[kA]	8,9482	3,4442	0,8448
Ударни коефицијент	K_u		1,1039	1,0200	1,0200
Ударна струја кратког споја	I_u	[kA]	13,9697	4,9685	1,2187
Пропуштен топлотни импулс	I^2t	[A^2sx10^6]	0,0310	0,0046	0,0243
Коефицијент кабла	k	[$kAs^{0.5}/mm^2$]	76,00	143,00	143,00
Минимални пресек проводника	S_{min}	[mm^2]	2,32	0,47	1,09
Максимално дозвољени топлотни импулс за шински развод	$I^2t\ max$	[A^2sx10^6]	-	-	-
			Испуњен услов S>Smin	*Испуњен услов S>Smin*	*Испуњен услов S>Smin*

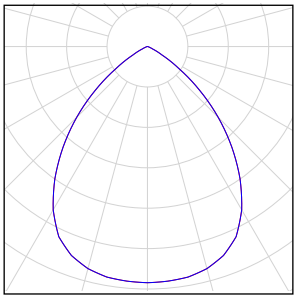
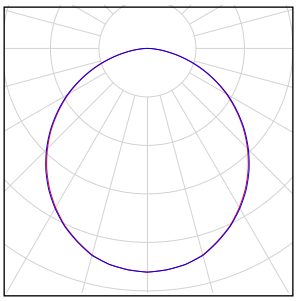
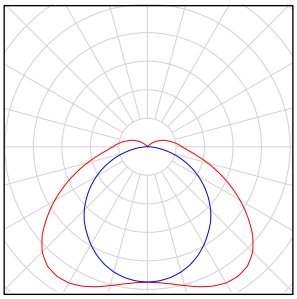
ZUMTOBEL

Zumtobel_Fotometrijski proračun_EVP-PS-PSN

Table of contents

Zumtobel_Fotometrijski proračun_EVP-PS-PSN
Luminaire parts list ... 3
Site 1
PRIZEMLJE
PRIZEMLJE
PRIZEMLJE
Room 1
Room summary ... 4
Room 2
Room summary ... 5
Room 5
Room summary ... 6
PRVI SPRAT
1 SPRAT
Room 1
Room summary ... 7
Room 2
Room summary ... 8
Room 3
Room summary ... 9
Room 4
Room summary ... 10

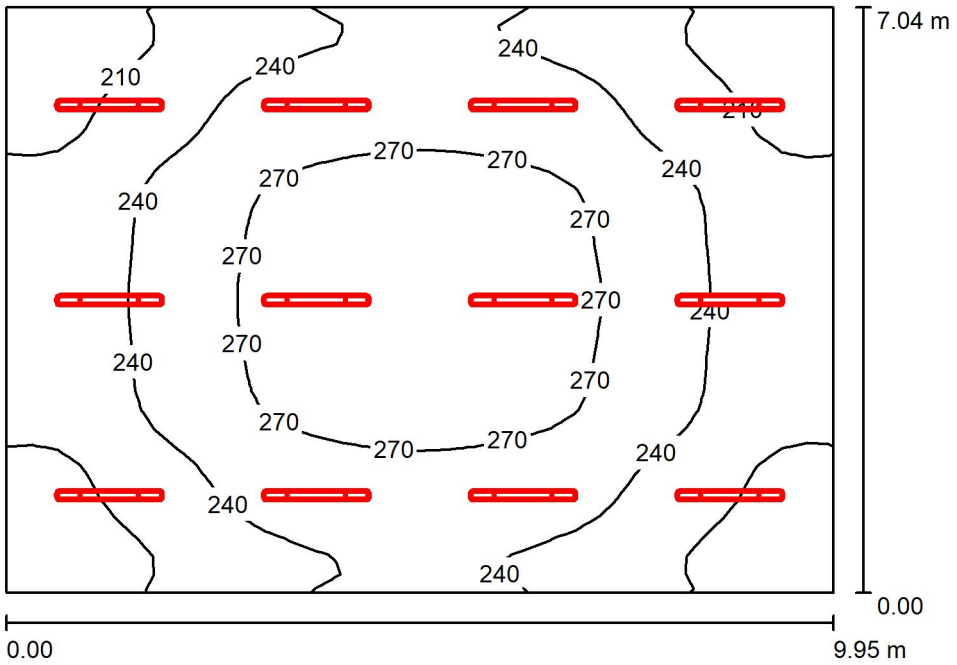
Zumtobel_Fotometrijski proračun_EVP-PS-PSN

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Thorn Lighting - 96629020 CHAL 200 LED1400-840 HF RSB [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 13 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 1440 lm Luminaire luminous flux: 1440 lm Power: 13.2 W Luminous efficacy: 109.1 lm/W Colourimetric data 1xLED 13 W: CCT 4000 K, CRI 80		
13	Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 36 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4000 lm Luminaire luminous flux: 4000 lm Power: 36.5 W Luminous efficacy: 109.6 lm/W Colourimetric data 1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100		
15	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 122260 lm, Total luminaire luminous flux: 122260 lm, Total Load: 1022.3 W, Luminous efficacy: 119.6 lm/W

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Room 1 / Summary



Height of Room: 7.000 m, Mounting Height: 7.000 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:91

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u0
Workplane	/	242	179	286	0.739
Floor	20	215	166	250	0.769
Ceiling	70	147	96	449	0.652
Walls (4)	50	220	104	523	/

Workplane:

Height:	0.850 m
Grid:	32 x 32 Points
Boundary Zone:	0.000 m

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.964, Ceiling / Working Plane: 0.607.

Luminaire Parts List

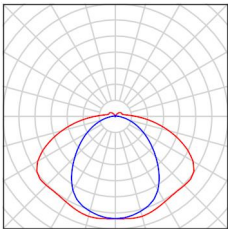
No.	Pieces	Designation (Correction Factor)	Φ (Luminaire) [lm]	Φ (Lamps) [lm]	P [W]
1	12	Thorn 96 241 870 AQUAF2 LED 4300 HF QF CONNECT L840 [STD] (1.000)	4300	4300	34.0
			Total: 51600	Total: 51600	408.0

Specific connected load: 5.83 W/m² = 2.41 W/m²/100 lx (Ground area: 70.01 m²)

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Room 1 / Luminaire parts list

12 Pieces Thorn 96 241 870 AQUAF2 LED 4300 HF QF CONNECT L840 [STD]
Article No.: 96 241 870
Luminous flux (Luminaire): 4300 lm
Luminous flux (Lamps): 4300 lm
Luminaire Wattage: 34.0 W
Luminaire classification according to CIE: 93
CIE flux code: 39 69 90 93 100
Fitting: 1 x LED_AQUL_4520 (Correction Factor 1.000).



Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Room 1 / Photometric Results

Total Luminous Flux: 51600 lm
Total Load: 408.0 W
Light loss factor: 0.80
Boundary Zone: 0.000 m

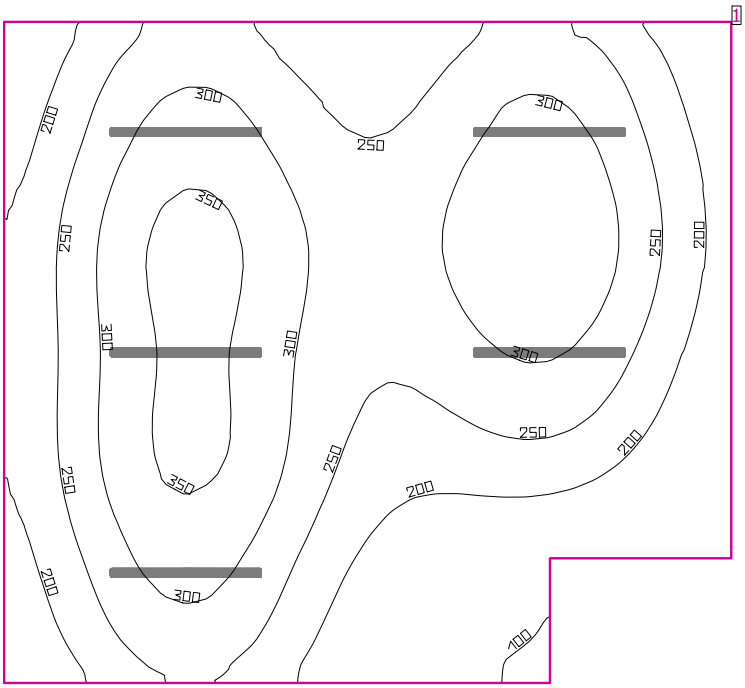
Surface	Average illuminances [lx]			Reflection factor [%]	Average luminance [cd/m²]
	direct	indirect	total		
Workplane	140	101	242	/	/
Floor	121	95	215	20	14
Ceiling	39	108	147	70	33
Wall 1	144	92	237	50	38
Wall 2	102	94	196	50	31
Wall 3	144	91	236	50	38
Wall 4	102	95	197	50	31

Uniformity on the working plane
u0: 0.739 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.624 (1:2)

Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.964, Ceiling / Working Plane: 0.607.

Specific connected load: 5.83 W/m² = 2.41 W/m²/100 lx (Ground area: 70.01 m²)

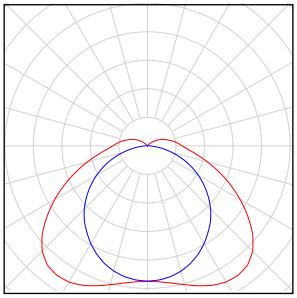
Room 2



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 2	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	255	87.2	368	0.34	0.24

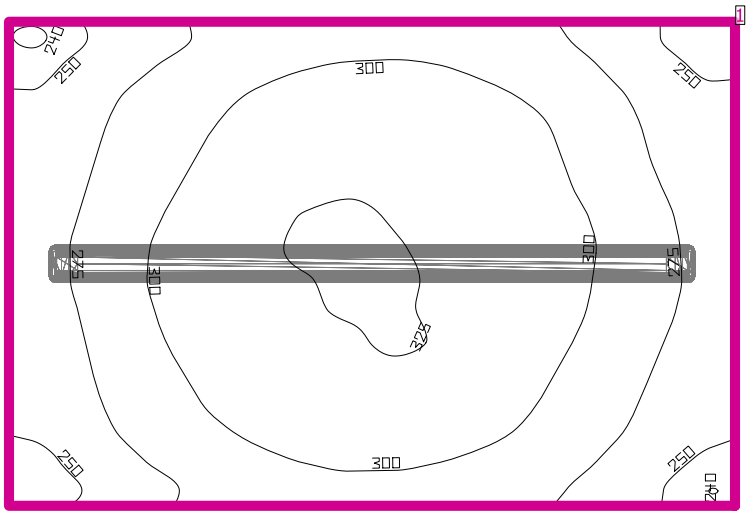
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
5	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 21500 lm, Total luminaire luminous flux: 21500 lm, Total Load: 165.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 3.21 W/m² (Floor area of room 51.37 m²)

Consumption: 450 kWh/a of maximum 1800 kWh/a

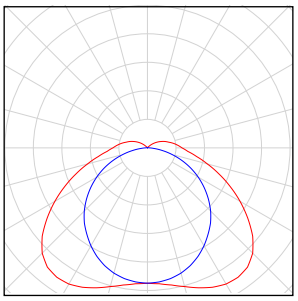
Room 5



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 5	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	292	239	327	0.82	0.73

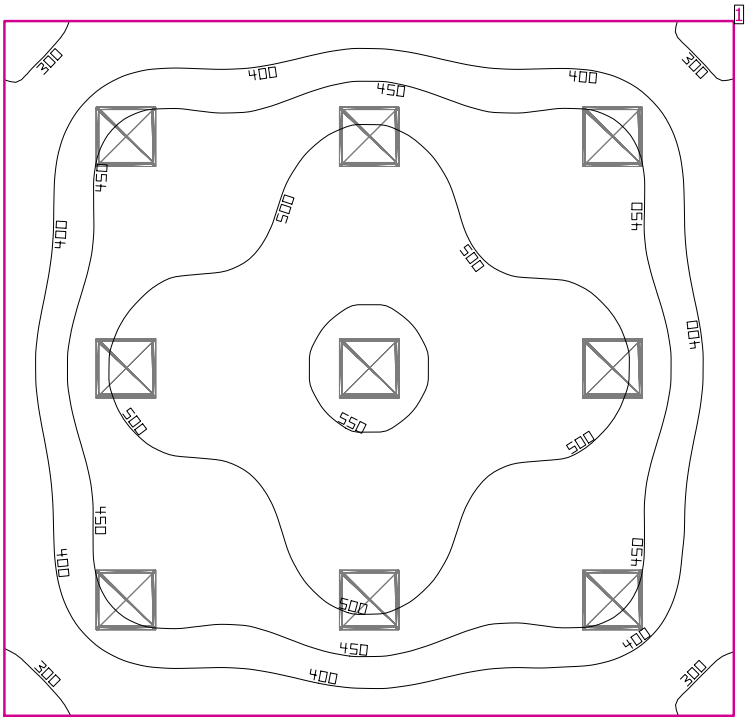
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
1	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 15.28 W/m² (Floor area of room 2.16 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 100 kWh/a

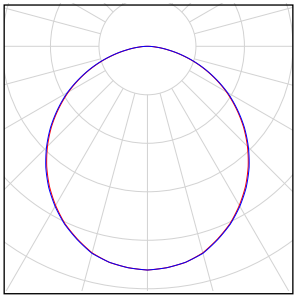
Room 1



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 1	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	452	253	568	0.56	0.45

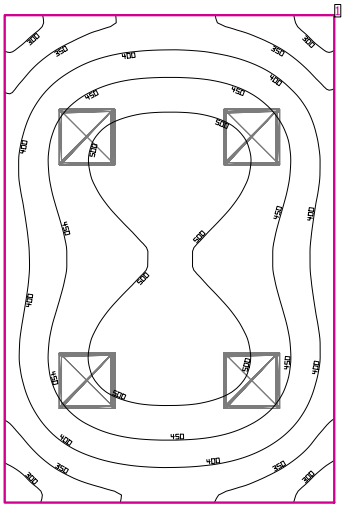
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
9	Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 36 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4000 lm Luminaire luminous flux: 4000 lm Power: 36.5 W Luminous efficacy: 109.6 lm/W Colourimetric data 1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 36000 lm, Total luminaire luminous flux: 36000 lm, Total Load: 328.5 W, Luminous efficacy: 109.6 lm/W

Lighting power density: 6.38 W/m² (Floor area of room 51.45 m²)

Consumption: 900 kWh/a of maximum 1850 kWh/a

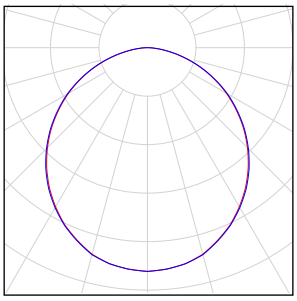
Room 2



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 2	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	437	261	528	0.60	0.49

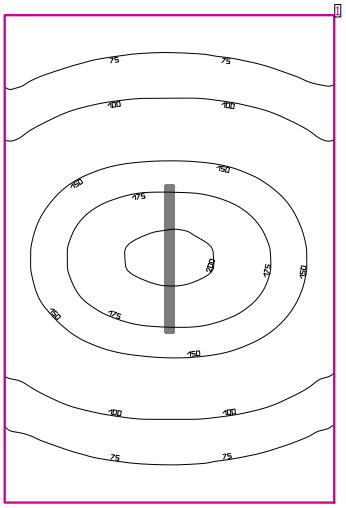
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Thorn Lighting - 96629745 OMEGA LED 4000-840 HF Q597 [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 36 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4000 lm Luminaire luminous flux: 4000 lm Power: 36.5 W Luminous efficacy: 109.6 lm/W Colourimetric data 1xLED 36 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 16000 lm, Total luminaire luminous flux: 16000 lm, Total Load: 146.0 W, Luminous efficacy: 109.6 lm/W

Lighting power density: 7.83 W/m² (Floor area of room 18.64 m²)

Consumption: 400 kWh/a of maximum 700 kWh/a

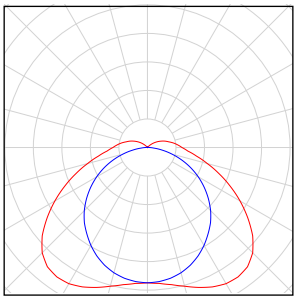
Room 3



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 3	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.800 m, Wall zone: 0.000 m	120	53.3	205	0.44	0.26

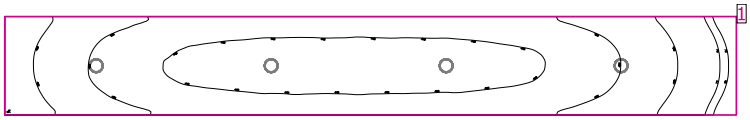
Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
1	Thorn Lighting - 96630756 AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 33 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 4300 lm Luminaire luminous flux: 4300 lm Power: 33.0 W Luminous efficacy: 130.3 lm/W Colourimetric data 1xLED 33 W: CCT 4000 K, CRI 100		

Total lamp luminous flux: 4300 lm, Total luminaire luminous flux: 4300 lm, Total Load: 33.0 W, Luminous efficacy: 130.3 lm/W

Lighting power density: 1.77 W/m² (Floor area of room 18.64 m²)

Consumption: 91 kWh/a of maximum 700 kWh/a

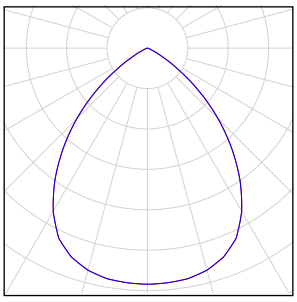
Room 4



Height of room: 3.000 m, Reflection factors: Ceiling 70.0%, Walls 50.0%, Floor 20.0%, Maintenance factor: 0.80

Workplane

	Surface	Result	Average	Min	Max	Min/average	Min/max
1	Workplane 4	Perpendicular illuminance (adaptive) [lx] Height: 0.020 m, Wall zone: 0.000 m	126	60.3	146	0.48	0.41

Quantity	Luminaire (Luminous emittance)		
4	Thorn Lighting - 96629020 CHAL 200 LED1400-840 HF RSB [STD] Luminous emittance 1 Fitting: 1xLED 13 W Light output ratio: 100% Lamp luminous flux: 1440 lm Luminaire luminous flux: 1440 lm Power: 13.2 W Luminous efficacy: 109.1 lm/W Colourimetric data 1xLED 13 W: CCT 4000 K, CRI 80		

Total lamp luminous flux: 5760 lm, Total luminaire luminous flux: 5760 lm, Total Load: 52.8 W, Luminous efficacy: 109.1 lm/W

Lighting power density: 3.16 W/m² (Floor area of room 16.72 m²)

Consumption: 150 kWh/a of maximum 600 kWh/a

4/2.3.25.6.2. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

4/2-3-25 Пројекат електроенергетске инсталације и опрема

I. Објекат Суботица ПС

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
01.00	**ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ**				
01.01	Трасирање и ископ рова димензија 0.4x0.8 m (ширина дна рова x дубина рова) у земљишту III категорије слободном терену, за полагање **једног** кабла .Формирање постељице кабла од два слоја шљунка "Моравца" гранулације 0-4 mm или уситњене просејане земље "здравице" (окца сита 4x4 mm), дебљине слоја од по 10 cm. Постављање PVC траке за упозорење на 40 cm изнад кабла, тампонирање рова у слојевима од 30 cm са набијањем механичким набијачем у два слоја са по два пролаза и одвоз вишка материјала. Контрола набијености материјала у рову обухваћена је посебном позицијом. Плаћа се по метру дужном	m	30	960,00	28.800,00
01.02	Испорука потребног материјала и израда заштите кабла 1kV при приближавању или укрштању са другим подземним инсталацијама и објектима о којима пројектант није имао података а у свему према приложеној техничкој документацији и важећим прописима	комплет	1	100.000,00	100.000,00
				УКУПНО ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ :	**128.800,00**
02.00	**НАПАЈАЊЕ**				
	Испорука и полагање кабловских водова за напајање потрошача у објекту. Напојни водови се полажу у спуштеном плафону, делимично испод малтера и кроз дупли под. Позиција обухвата и материјал и рад за повезивање каблова на предвиђеним местима. Полажу се следећи каблови:				
02.01	XP00-A 3x95 mm^2 од TS/KM до трансформатора за галванско раздвајање који се налази у објекту.	m	200	810,00	162.000,00

02.02	XP00-A 3x95 mm^2 који повезује трансформатор за галванско раздвајање, стабилизатор напона и ПДУ који се налази у објекту.	m	70	810,00	56.700,00
02.03	N2XH-J 3x10 mm^2 за напајање ТМКС (ТК опрема)	m	15	1.570,00	23.550,00
02.04	N2XH-J 3x4 mm^2 за напајање RO-ZKU1 (ТК опрема)	m	30	640,00	19.200,00
02.05	N2XH-J 5x6 mm2 од ГРО-СС до ПДУ (УПС1, УПС2)	m	40	1.150,00	46.000,00
02.06	N2XH-J 5x6 mm2 између батерија и УПС-а	m	120	1.150,00	138.000,00
	Испорука и полагање у већ ископане кабловске ровове напојних каблова чији је тип и пресек наведен у позицијама које следе. За сваки кабловски вод позиција обухвата: Набавку и насипање слоја постељице од ситнозрнасте земље или песка, дебљине 20cm. Набавка и полагање PVC траке за упозорење, на дубини 0,4m од кабла. Набавка и постављање обујмица од олова са утиснутим карактеристикама кабла: тип, напон, пресек и годину полагања. Ознаке се постављају на свим крајевима односно на улазима и излазима, а у кабловском рову на сваких 5m дужине кабла. Затрпавање кабловског рова са набијањем земље у слојевима, повезивање крајева каблова. Кабловски водови су следећи:				
02.07	PP00 5x4 mm2 од DEA до ATC-ДА у објекту ПС	m	30	680,00	20.400,00
02.08	N2XH-J 5x4 mm2 од GRO-PS до ATC-ДА у објекту ПС	m	50	730,00	36.500,00
02.09	N2XH-J 5x4 mm2 од ATC-ДА до PO-ДА у објекту ПС	m	20	730,00	14.600,00
02.10	Геодетско снимање кабловских водова и уношење у катастар подземних инсталација. Контрола изведених радова, сва потребна испитивања са издавањем одговарајућих атеста и пуштање у рад.	паушално	1	60.000,00	60.000,00
				УКУПНО НАПАЈАЊЕ :	**576.950,00**
03.00	**РАЗВОДНИ ОРМАНИ**				
03.01	**GRO - PS**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача у објекту, израђеног од два пута декапираног лима, који се штити од корозије заштитном бојом и завршном бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом према једнополној шеми: - 1 ком. Компактни прекидач MC1, 3P, In=63A, 50kA, Ir=(0,8-1)xIn, Ii=(6-10)xIn, са термо-магнетном заштитом, слично типу MC1B-A63, SCHRACK. - 3 ком. Једнополни аутоматски прекидач 10A, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK.				

	- 7 ком. Једнополни аутоматски прекидач 16А, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 5 ком. Тропални аутоматски прекидач 16А, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 2 ком. Тропални аутоматски прекидач 25А, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 3 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I V/275/12,5, слично типу (Hermi), Un=230V, Uc=275V, Iimp=12,5kA (10/350 μs/μs), Q=6,25As, W/R=39kJ/Ω, Up=1,2kV, TA< 25ns, IP20. Монтира се у RO на DIN шину 35mm. Повезивање између фазног проводника и неутралног проводника. - 1 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I B/255/80 N/PE, слично типу (Херми),Uc=255V, Iimp=80kA (10/350), Q=40As, WR 1600 kJ.. Монтира се у разводном орману на DIN шину. Повезивање између неутралног и заштитног проводника. Ситан електроинсталациони материјал за повезивање, сет сабирница L, N и PE, одговарајуће редне клеме за прикључење каблова, перфориране каналице, одговарајуће уводнице, жица, хилзне и др. На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом. Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад.	кпл.	1	180.000,00	180.000,00
03.02	**RO-DA**				
	Испорука, монтажа и повезивање разводног ормана за напајање електричних потрошача са агрегатског напајања, израђеног од два пута декапираног лима, IP42, који се штити од корозије заштитном бојом и завршномо бојом по захтеву инвеститора. Опремљен је вратима и цилиндар бравицом за закључавање. Комплет са уграђеном и повезаном опремом: - 1 ком. Компактни прекидач MC1, 3P, In=25A, 50kA, Ir=(0,8-1)xIn, Ii=(6-10)xIn, са - 2 ком. Једнополни аутоматски прекидач 10А, 10kA, Б карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK. - 7 ком. Тропални аутоматски прекидач 16А, 10kA, Ц карактеристике, у складу са EN 60898, сличан типу BMS0 SCHRACK.				

	- 3 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I V/275/12,5, слично типу (Hermi), Un=230V, Uc=275V, Iimp=12,5kA (10/350 μs/μs), Q=6,25As, W/R=39kJ/Ω, Up=1,2kV, TA< 25ns, IP20. Монтира се у RO на DIN шину 35mm. Повезивање између фазног проводника и неутралног проводника. - 1 ком. Пренапонска заштита класе 1 тип PZH I B/255/80 N/PE, слично типу (Херми),Uc=255V, Iimp=80kA (10/350), Q=40As, WR 1600 kJ.. Монтира се у разводном орману на DIN шину. Повезивање између неутралног и заштитног проводника. Ситан електроинсталациони материјал за повезивање, сет сабирница L, N и PE, одговарајуће редне клеме за прикључење каблова, перфориране каналице, одговарајуће уводнице, жица, хилзне и др. На унутрашњу страну врата поставити једнополну шему. Са предње стране врата поставити опоменску таблицу са системом заштите, као и ознаку ормана сагласно са овим пројектом. Све комплет намонтирано повезано испитано и пуштено у рад.	кпл	1	100.000,00	100.000,00
03.03	Осигурачи 40A, 32A, и остали материјал потребан за повезивање УПС-а са батеријама и потрошачима Паушално	паушално	1	150.000,00	150.000,00
				УКУПНО ЗА РАЗВОДНЕ ОРМАНЕ:	**430.000,00**
04.00	**ЕЛ, ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА**				
04.01	Набавка свог потребног материјала и израда ел. инсталација општег осветљења Инсталација се изводи кабловима, типа и пресека N2HX-Y 3x1.5 mm^2, који су положени делимичмо у спуштеном плафону а делом у зиду испод малтера. Обрачун и плаћање по изводу просечне дужине 20 метара, комплет са набавком, уградњом и повезивањем исталација у разводним кутијама.	ком	21	2.800,00	58.800,00
04.02	Набавка, испорука и израда монофазног прикључног места каблом N2XH-J 3x2,5mm^2 који се полаже у зид испод малтера. Просечна дужина инсталације је 30 m. Позиција обухвата: - двоструку монофазну "шуко" прикључницу 16A, 250V, која се уграђује у зид Плаћа се комплет по комаду.	ком	3	7.890,00	23.670,00
04.04	Набавка, испорука материјала и израда монофазног прикључног модуларног зидног уградни комплета са прикључцима: 2 модуларне прикључнице беле боје 2P+PE, 16A, 230V, мрежно напајање + 2 модуларна мрежна прикључка RJ45 **(ТИП 2)**				

	Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J-3x2,5 мм2 просечне дужине 20м који се полаже у зид испод малтера. Позиција обухвата и испоруку и монтажу у зид модуларног комплета, две монофазне прикључнице 16A; 250V, IP20, кутију са монтажним рамом и заштитним оквиром за сет. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	5	5.060,00	25.300,00
04.08	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за аксијални вентилатор. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J -5x2,5 мм2 просечне дужине 15м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	4.900,00	9.800,00
04.09	Набавка испорука материјала и израда прикључног места за клима ормане у објекту. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J - 5x2.5 мм2 просечне дужине 35м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	11.500,00	23.000,00
04.10	Набавка, испорука и монтажа свог потребног материјала и израда извода за противпанично осветљење, са кабловима типа и пресека N2XH-J 3 x 1,5 mm^2 просечне дужине 20 метара.Каблови се полажу на одстојним обујмицама. Обрачун и плаћање комплет по изводу за противпанично осветљење.	ком	8	2.800,00	22.400,00

04.11	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему (ЦЈ-ДП, ЦЈ-ПП, РО-КП...) . Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 20м Инсталациони каблови се полажу под малтер зида. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	3	4.200,00	12.600,00
04.12	Набавка испорука материјала и израда прикључних места за телекомуникациону опрему која се напаја са уређаја беспрекидног напајња. Инсталација се изводи инсталационим каблом N2XH-J 3x2,5 мм2 просечне дужине 20м Инсталациони каблови се полажу у дуплом поду. Позиција обухвата и испоруку и монтажу потребног инсталационог материјала. Плаћа се комплет, по инсталационом месту.	ком	2	4.200,00	8.400,00
04.13	Набавка транспорт и монтажа перфорираних носача каблова (дужине 3m) са комплетним монтажним прибором, произвођача "OBO Bettermann" или еквивалентно. Носачи каблова су хладно поцинковани методом "FS" по IEC 10346, постављени су хоризонтално и монтирају се на плафон објекта. Понудом обухватити прибор за промену правца и прибор за спајање као и угаоне, рачвасте и укрсне елементе. Растојање између ослонаца је мах. 2 метра. Обрачун и плаћање по метру дужном, испоручених и намонтираних кабловских носача, комплет са монтажним прибором :				
	ПНК тип RKSM 630 FS 300/60mm	m	50	1.430,00	71.500,00
	ПНК тип RKSM 620 FS 200/60mm	m	15	1.390,00	20.850,00
	ПНК тип RKSM 610 FS 100/60mm	m	20	1.350,00	27.000,00
04.14	Набавка, испорука и постављање у зид КИП инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	2	680,00	1.360,00
	УКУПНО ЗА ЕЛ. ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА:				**304.680,00**
05.00	**СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР**				
05.01	S1 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат. Класа II, IP65, IK10. Прикладно за директну монтажу на плафон или зид . Еквивалентно типу AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66 ,произвођача Thorn	ком	12	9.350,00	112.200,00

05.02	S2 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25ºC. Слична типу OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44 произвођач THORN	kom	8	6.650,00	53.200,00
05.03	S3 - Испорука и монтажа LED светиљке. LED driver. Кућиште од белог поликарбоната, дифузор опал поликарбонат, ефикасност светиљке 96 lm/W, са предспојном електронском фиксном направом степена заптивености IP65.Индекса репродукције боје CRI < 80. Животни век светиљке 50000 радних сати до опадања светлосног флукса на 80% назначене вредности, при температури од 25ºC. Слична типу OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44 произвођач THORN	kom	1	5.760,00	5.760,00
05.04	P1 - Надградна LED антипаник светиљка са локалном батеријом аутономије 3h. Степен заптивености IP65. Укупна улазна снага светиљке 3W. Димензија светиљке 350 x 100 x 80 mm, маса 0.78kg. Слична типу VOYAGER COMPACT LED произвођач THORN	kom	5	3.250,00	16.250,00
05.05	P2 - Ултра слим ЛЕД светиљка за зид/плафон са локалном батеријом аутономије 3h. Тело од алуминијума. Погодно за употребу на малим површинама са удаљеностима гледања до 23м. Степен заптивености IP30. Укупна улазна снага светиљке 5W. Димензија светиљке 268 x 42 x 192 mm, маса 1.0kg. Слична типу VOYAGER BLADE EXIT E3M MSF произвођач THORN	kom	3	3.250,00	9.750,00
05.06	Самолепљиви знак за означавање смера евакуације сличан типу VOYAGER COMPACT ISO LEGEND KIT	kom	4	350,00	1.400,00
05.07	Набавка, испорука и постављање у зид обичног инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	1	680,00	680,00
05.08	Набавка, испорука и постављање у зид наизменичног инсталационог прекидача 10A/230V.	ком	12	850,00	10.200,00
	УКУПНО СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР:				**247.590,00**

06.00	**УПС , ДЕА И ПРАТЕЋА ОПРЕМА**				
06.01	**UPS Sistem** -Набавка, испорука, уградња, ожичење и пуштање у редован рад , односно пуштање у рад система непрекидног напајања који се састоји од једнофазне јединице непрекидног напајања (УПС), снаге најмање 15kVA, у комплету са батеријама потребног капацитета за обезбеђивање несметаног напајања предвиђених потрошача (аутономија напајања) током 3 сата при потребној снази, слични типу RM, INVT. УПС уређаји имају могућност паралелног повезивања (модуларни) . УПС уређај испоручује се са одговарајућим инсталационим материјалом за 19 "RACK орманом . 3- сата аутономију рада пружају ормарићи са батеријским носачима, димензије: 2 ормара са димензијама (Д * Ш * В - 780*880*1190) и са одговарајућим батеријама типа VRLA . Аутономија се процењује на основу капацитета УПС уређаја:6kW УПС опрема аутоматски препознаје и подржава једнофазне и трофазне режиме напајања У складу са EH62040-1: 2008 + A1: 2013, EH62040-2: 2006, EH61000-3-12: 2011, EH61000-3-11: 2000 и са одговарајућим ЦЕ сертификатом. Минималне карактеристике УПС-а су: - велика толеранција улазног напона од чак 80Vmin до 280Vmax - фактор улазног напона при 100% оптерећењу PF> 0,99 - нема повратних грешака ка мрежи (THDI <3% линеарног оптерећења) - велика толеранција улазне фреквенције чак 40-70Hz - излазни напон 220V, 230V или 240V - излазна фреквенција 50 или 60Hz - одступање излазног напона ± 1%. - изобличење излазног напона THDU <2% (отпорно оптерећење) и THDU <4% (неотпорно оптерећење) - висок степен ефикасности од 94% при максималном оптерећењу - фактор излазног напона 0,9 - фактор гребена 3: 1 - велика способност преоптерећења 105 % -125% 5мин, 125% -150% 1мин, ≥150% 0,1сек - 3h аутономија при оптерећењу 5kVA - надзор УПС уређаја обезбеђује СНМП протокол - радна температура 0 до 40°C - аутономија рада обезбеђена је VRLA батеријама, 12V моноблоком, 100Ах, 80 батерија, тип MF150-12 или слично	комплет	2	3.600.000,00	7.200.000,00

06.02	**Power Distribution Unit (PDU)- Јединица за дистрибуцију електричне енергије (ПДУ)** Разводни орман који врши разгранавање сигнала наизменичног напајања из примарног напајања из јавне дистрибутивне мреже и из секундарног напајања. Јединица за дистрибуцију снаге има следеће улазне карактеристике: 380V, 3PH, 50/60Hz, 400A укупне струје.Димензије ормара: (Ш, Д, В)600mm-1200mm-2000mm-42U ПДУ ормар је опремљен интелигентним преклопним уређајем са двоструком снагом S751-ATS dual-power , који може аутоматски идентификовати статус напајања примарног и секундарног напајања и аутоматски пребацити напајање у складу са статусом напајања (преферирани начин примарног напајања) .Информације о мониторингу се преносе путем интерног комуникационог интерфеjса S751-ATS.	комплет	2	1.680.000,00	3.360.000,00
06.03	**Automatski transfer sistem (ATS)** - Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад комплета раставних склопки за измену напајања, називне струје 125A, сличне типу ATyS p. Систем се састоји од следећих компонената: ● Назидни ормар димензија (ШхДхВ) 600x300x500, 2 комада; ● Аутоматска моторна раставна склопка са интегрисаним контролером, намењена за аутоматско пребацивање напајања са дистрибутивне (ДМ) на контактну мрежу, фабрички подешена за 3-фазно/1-фазно пребацивање, називне струје 125A (по полу), 4-полна, 2 комада; ● Изводи за напајање бајпас улаза UPS-a, монтирани на улазу 1 са ДМ, пре склопке, 2 комада. Плаћање по комплету.	комплет	1	467.000,00	467.000,00
06.04	**Rack за уградњу УПС-а и исправљача са компонентама** Набавка, испорука, уградња и повезивање уређаја који се уграђују у Rack - уграђени су УПС-ови и Rack-монтирани исправљачи.Rack има најмање четири излаза, наиме за потребе напајања УПС-а и за напајање исправљача. Димензије ормара: (Ш, Д, В) 600мм-1200мм-2000мм-42U	комплет	1	180.000,00	180.000,00
06.05	**Transformator za galvansko odvajanje** Испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад трансформатора за галванско одвајање 230/230 V/V, 1-фазни, снаге 40kVA. Трансформатор има следеће карактеристике: - Улазни напон: 230V, 50Hz; - Излазни напон:230V, 50Hz; - Називна снага 20kVA; - димензије ормара (ШхДхВ) 700*500*700 мм;	комплет	1	550.000,00	550.000,00

06.06	**VR стабилизатор -** Испорука, уградња и пуштање у рад електромеханичког стабилизатора напона 230V, 1-фазни, снаге 40kVA, састоји се од следећих компоненти: димензије самостојећег ормара (ШхДхВ) 900*650*1600mm; Систем има следеће карактеристике: - Улазни напон: 230V, 50Hz; - Толеранција улазног напона: 184V до 276V, 50 / 60Hz ± 5%; - Тачност излаза ± 0,5%; - Радна температура околине у распону од -25 до + 45 ° C; - Релативна влажност ваздуха до 95%; - Могућност преоптерећења од 200% у трајању од 2 минута; Плаћање по комплету.	комплет	1	680.000,00	680.000,00
06.07	Набавка, испорука, монтажа, прикључење и пуштање у рад, односно пуштање у рад **исправљачког система сличног типу MP48300XГ** који обезбеђује неопходно напајање од -48V за телекомуникационе уређаје. Исправљач мора бити модуларан са могућношћу проширења капацитета до минимално 12kV, са најмање четири исправљачка модула. Исправљач се испоручује са одговарајућим инсталационим материјалом за 19" рек и за ЕТСИ рек. Минималне карактеристике исправљача су: - улазни напон 220/380V у трофазном или 220V у монофазном режиму, опсег улазног напона 85~300VAC - улазна фреквенција 45-66Hz - фактор улазног напона PF> 0,99 - излазни напон од -42V до -58V DC - одступање излазног напона ± 1% . - подржава заштиту од пренапона од -58,4 до -60,5 V DC - висок однос ефикасности исправљача > 96% при максималном оптерећењу - радна температура -40 до 75 °C - степен заштите од уласка IP20 - природно хлађење - исправљачки систем се испоручује са стандби исправљачким модулима H+1, довољним за потребе снаге минимално 3 kV - по потреби се планира адекватна дистрибуција напајања која може да прихвати примарну грану и грану од одговарајућег УПС-а	комплет	2	680.000,00	1.360.000,00

06.08	**ДЕА** - Аутоматски, дизел-електрични агрегат, трофазни, 400/230V на 50 Hz, снаге 33 kVA (cos fi = 0,8) или 26,4 екW у stand by режиму рада (резервно напајање), предвиђен за спољашњу уградњу. Агрегат у кућишту мора да ради на 100% оптерећења без смањења снаге на температури до 45C. Дизел агрегат је контејнерског типа (canopy) предвиђен за спољашњу уградњу.Агрегат је састављен од алтернатора, дизел мотора, микропроцесорске контролне табле, интегрисаног дневног резервоара у бази агрегата, пригушивача буке издувних гасова монтираног у контејнеру и звучно изолованог контејнера. Спецификација мотора : Индустријски, водом хлађени дизел мотор Троцилиндрични мотор са турбопуњачем радне запремине минимум 3,3 лит, степен компресије 19,25 : 1 број обртаја мотор 1500 об/мин за 50Hz механички регулатор броја обртаја мотора укупан капацитет расхладне течности је 10.3 лит Max. потрошња горива испод 7,9 lit/h на 100% оптерећења у stand by режиму.□ Спецификација алтернатора : Спецификација алтернатора : модел A1737L4 самопобудни, без четкица, једнолежајни регулација напона (AVR) □ 0,5 % при оптерећењу од 0 до 100% Максимална вредност прекорачења броја обртаја је 2250 обртаја Класа изолације H, IP23 Max краткотрајна струја за електромоторне потрошаче 49skVA Испуњава стандард European EN61000-6				

	Микропроцесорска контролна табла агрегата са LCD екраном са контролним и заштитним функцијама рада агрегата. Омогућава даљински надзор битних карактеристика агрегата путем минимум 3 безнапонска контакта. Конструисана је за аутоматско, као и ручно укључење и искључење генератор сета. Конструкције је "heavy duty" , са фосфатним хемијском предзаштитом која обезбеђује површине отпорне на корозију. Аутоматски рад је омогућен аутоматским трансфер прекидачем (ATC), за пребацивање оптерећења мрежа-агрегат помоћу спрегнитих прекидача који се налази у посебном електроорману који се монтира на зид. Спецификација ATC-а : 63 A прекидачи монтажа на зид у затвореном простору аутоматско и ручно пребацивање, улаз каблова са доње стране испуњен стандард ИЕЦ 60947-6-1 Димензије S xV xD = 600 x 400 x 200мм, тежина 19кг. Агрегат је опремљен интегрисаним дневним резервоаром горива запремине од 50 лит. Резервоар мора да обезбеди аутономију рада од минимум 6 сати рада при 100% оптерећења или 8,5 сати при оптерећењу од 75%. Агрегат је опремљен акумулаторском батеријамом (12VDC), мотор и алтернатор се налазе на антивибрационим ослонцима на носећим шинама између којих се налази дневни резервоар горива. Агрегат је опремљен са : четворополним заштитним прекидачем (circuit breaker), 63A. пуњачем акумулаторких батерија грејачем расхладне течности, сензором за низак ниво горива у дневном резервоару . Димезије кућишта дизел агрегата : D x S x V = 1945 x 870 x 1238 mm. Тежина без горива је 960 кг. Резиденцијални пригушивач буке – издувни лонац на воду издувних гасова , са компензатором монтиран унутар звучно изолованог кућишта. CE сертификат за цео агрегат као целину.Испуњени стандарди : AS1359, NFPA37, NFPA70, NFPA99, NFPA110, IEC 60034-1, ISO 3046, ISO 8528, 2006/95/EC,					

	Агрегат и АТС су у комплету произведени у Европској унији и могу се користити у Европској унији.Произвођач мора имати ISO9001 сертификат а понуђач мора имати ISO9001, ISO14001 i ISO18001 сертификате. Дизел агрегат се тестира пре испоруке помоћу load bank уређаја. Тест се врши у фабрици или у магацину продавца. Подразумева се степенасто оптерећење до 100% оптерећења у Prime режиму (24kW). Трајање теста око 1 сат.	ком	1	1.650.000,00	1.650.000,00
06.09	Преспојни кабл, оклопљен RJ45-RJ45, CAT6A, LS0H, 80м	ком	2	20.400,00	40.800,00
	УКУПНО УПС, ДЕА И ПРАТЕЋА ОПРЕМА:				**15.487.800,00**
07.00	**УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА**				
	Прихватни систем				
07.01	Набавка и уградња проводника прихватног система еквивалентан типу AH2 90200, (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø10mm пун пресек. Монтира се на типским носачима. Плаћа се по метру дужине.	m	70	315,00	22.050,00
07.02	Набавка и уградња носача за лим тип SON16A 11622, (Херми) израђен од нерђајућег челика, комплет са вијком за лим и двоструким заптивачем. плаћа се по комаду	ком	60	375,00	22.500,00
07.03	Набавка и уградња контактног елемента за повезивање металних маса тип KON04A 50522, (Херми) израђен од нерђајућег челика за повезивање проводника прихватног система.. плаћа се по комаду	ком	4	230,00	920,00
07.04	Набавка контактног елемента за повезивање прихватног проводника на олучну хоризонталу тип KON06 60122, (Херми) израђен од нерђајућег челика. Притезање се врши вијцима. плаћа се по комаду	ком	4	220,00	880,00
07.05	Набавка и уградња контактног елемента за повезиванење металних маса тип KON05 80518, (Херми) израђен од нерђајућег челика. плаћа се по комаду	ком	12	220,00	2.640,00
	спустни проводници			,	
07.06	Набавка и уградња проводника одводног система тип RH3 90300 (Херми) израђен од нерђајућег челика Ø8mm пун пресек. Поставља се у бетонском стубу Обрачун и плаћање све комплет по дужном метру..	m	40	360,00	14.400,00
07.07	Набавка и уградња носача за зид тип ZON03 20322, (Херми) израђен од нерђајућег челика плаћа се по комаду	ком	10	410,00	4.100,00

07.08	Набавка и уградња контактног елемента - мерни спој тип КОН02 40122, (Херми) израђен од нерђајућег челика за међусобно повезивање траке спусног проводника и траке земљовода Rf 30x4mm. плаћа се по комаду	ком	4	480,00	1.920,00
07.09	Набавка и уградња зидног мерног ормарића тип ZON05 20522 , (Херми) израђен од нерђајућег челика комплет. Поклопац се монтира након фасадерских радова и пријања на фасаду независно од дебљине изолације плаћа се по комаду	ком	6	4.685,00	28.110,00
07.10	Набавка и уградња обујмице Ø120 за повезивање земљовода на олучну вертикалу тип KON 10A 700358 , израђена од нерђајућег челика плаћа се по комаду	ком	6	340,00	2.040,00
07.11	Набавка и уградња контактног елемента тип KON08 50111, (Херми) израђена од нерђајућег челика за међусобно повезивање спусног и прихватног проводника плаћа се по комаду	ком	6	412,00	2.472,00
	уземљење				
07.12	Испорука и постављање траке за темељни уземљивач тип RH1 90700 30x3,5mm Плаћа се по метру дужине.	m	70	500,00	35.000,00
07.13	Испорука и постављање траке за земљовод (спусни проводници и олучне цеви) тип Rf 90701, (Херми) нерђајућег челика 30x3,5мм пун пресек. Плаћа се по метру дужине.	m	40	1.210,00	48.400,00
07.14	Набавка и уградња контактног елемента тип KON01 50422, (Херми) за повезивање темељног уземљивача и земљовода. плаћа се по комаду	ком	15	320,00	4.800,00
07.15	Набавка и уградња контактног елемента тип КОН09 90122, (Херми) за међусобно повезивање траке Rf 30x3.5мм и арматуре. Плаћа се по комаду.	ком	16	231,60	3.705,60
				УКУПНО ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА:	**193.937,60**

08.00	**ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА**				
	Набавка, испорука и полагање енергетских каблова за прикључак главних разводних ормана на сабирницу за главно изједначење потенцијала у објекту. Каблови су произведени према посебним захтевима у случају настанка пожара, са безхалогеном самогасивом изолацијом и смањеним издвајањем дима и гасова при пожару. Обрачун и плаћање по дужном метру положених каблова:				
08.01	- N2XH-J 1x25	m	20	790,00	15.800,00
08.02	Набавка, испорука и монтажа у зид кутије за изједначење потенцијала, сл. типу ПС-49 са 10 стезаљки , "Електролозница". Плаћа се по комаду	ком	5	850,00	4.250,00
08.03	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x6mm^2 за повезивање на главну сабирницу за изједначавање потенцијала металних цеви и конструкција, носача каблова, ТТ ормарића и остале опреме Плаћа се по дужном метру	m	50	150,00	7.500,00
08.04	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x16mm^2 за везу кутије за изједначење потенцијала и металних делова технолошких потрошача у објекту (телекомуникациона опрема) , просечне дужине 20m. Плаћа се по комаду	ком	15	7.450,00	111.750,00
08.05	Набавка, испорука и монтажа у зид испод малтера проводника N2XH-J 1x25mm^2 за међусобну везу кутија за изједначење потенцијала и најближе заштитне шине у орману. Плаћа се по m'.	m	50	730,00	36.500,00
08.06	Набавка, испорука и монтажа главне сабирнице за изједначење потенцијала за просторије у којима се налази ЕЕ опрема. Састоји се од бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем, уложак од полистирола, сиви, доња плоча од челика, поцинкована, контактна лајсна од месинга, никлована, вијци и обујмице од челика, галвански поцинковани. Прикључне могућности : 7 једножичних или вишежичних проводника до 35м2, 1 округли проводник Рд 8-10, 1 тракасти проводник до ФЛ30 , слично типу ОБО Бетерман У позицију улази извођење веза у кутији. Плаћа се по комаду	ком	1	3.000,00	3.000,00

08.07	Набавка, испорука и монтажа сабирнице за изједначење потенцијала која служи за повезивање проводника за изједначење потенцијала за просторије у којима се налази ТК опрема. Састоји се од бакарне шине ECu 50x5x550mm у узидној кутији од поцинкованог лима са поклопцем, уложак од полистирола, сиви, доња плоча од челика, поцинкована, контактна лајсна од месинга, никлована, вијци и обујмице од челика, галвански поцинковани. Прикључне могућности : 7 једножичних или вишежичних проводника до 16мм2, 1 округли проводник Рд 8-10, 1 тракасти проводник до ФЛ30 , слично типу ОБО Бетерман У позицију улази извођење веза у кутији. Плаћа се по комаду	ком	2	2.120,00	4.240,00
	УКУПНО ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА:				**183.040,00**
09.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
09.01	- Завршна мерења и испитивања са издавањем АТЕСТА. - Мерење равномерности осветљаја - Обука за руковање и одржавање опреме . - Технички пријем и отклањање примедби. - Израда документације изведеног стања. - Коначан обрачун изведених радова, формирање записника и предаја објекта кориснику.	компл.	1	250.000,00	250.000,00
	УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:				**250.000,00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

01.00	**ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ**	**128.800,00**
02.00	**НАПАЈАЊЕ**	**576.950,00**
03.00	**РАЗВОДНИ ОРМАНИ**	**430.000,00**
04.00	**ЕЛ.ИНСТАЛАЦИЈЕ ОСВЕТЉЕЊА И ПРИКЉУЧНИЦА**	**304.680,00**
05.00	**СВЕТИЉКЕ И ИНСТАЛАЦИОНИ ПРИБОР**	**247.590,00**
06.00	**УПС И ПРАТЕЋА ОПРЕМА**	**15.487.800,00**
07.00	**УЗЕМЉИВАЧ И ГРОМОБРАНСКА ИНСТАЛАЦИЈА**	**193.937,60**
08.00	**ИЗЈЕДНАЧЕЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА**	**183.040,00**
09.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**	**250.000,00**
	УКУПНО Суботица ПС (дин):	**17.673.997,60**
	1€ =	**147.283,31**

Инжењерска комора Србије
Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 1887 10
Одговорни пројектант

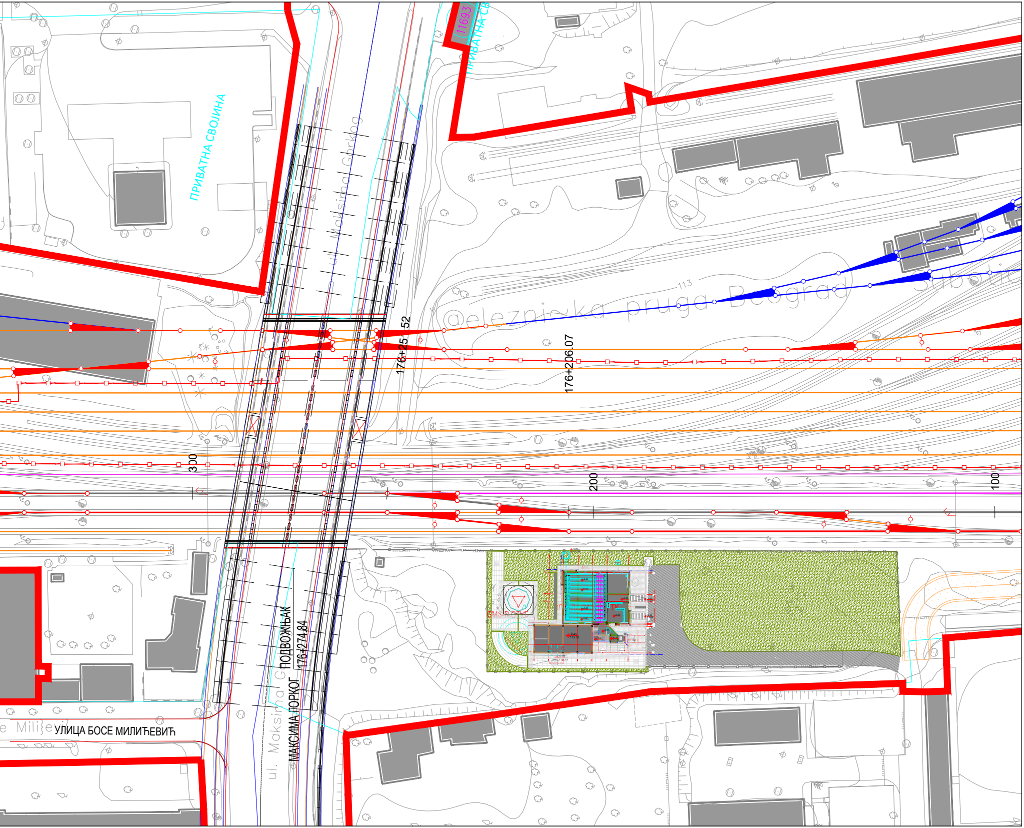
Одговорни пројектант

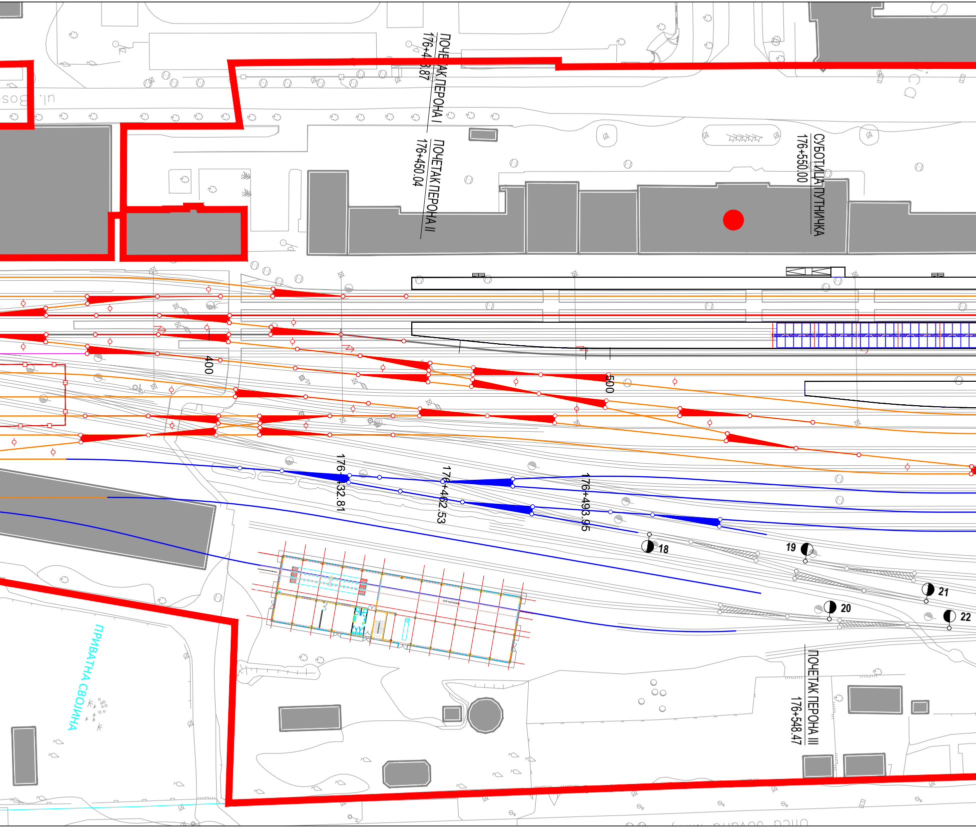
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

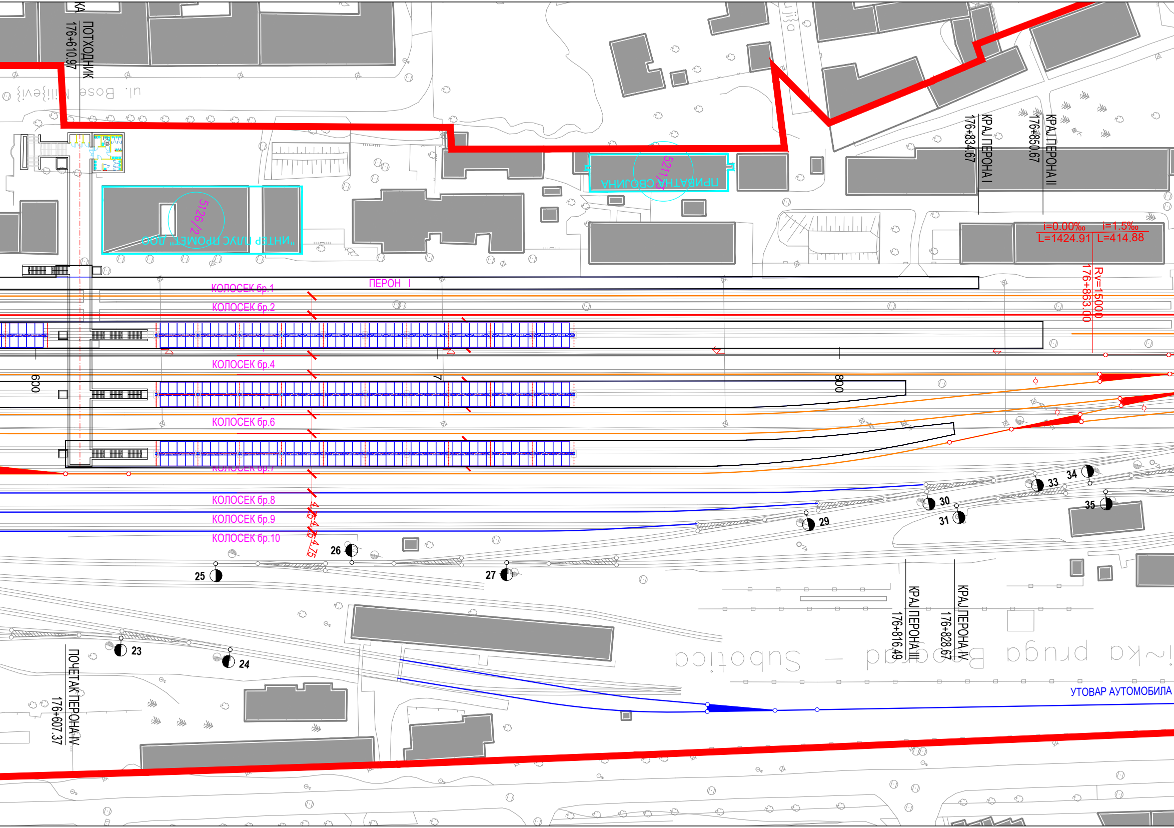
4/2.3.25.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

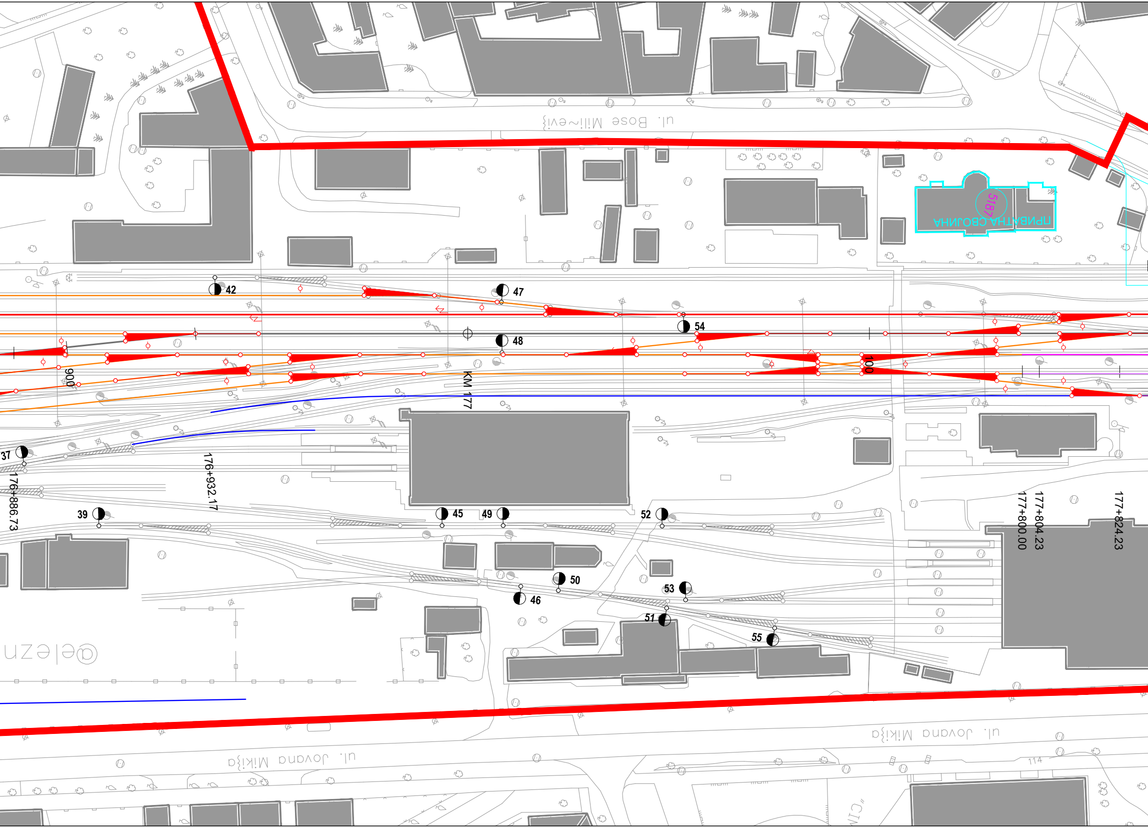
САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

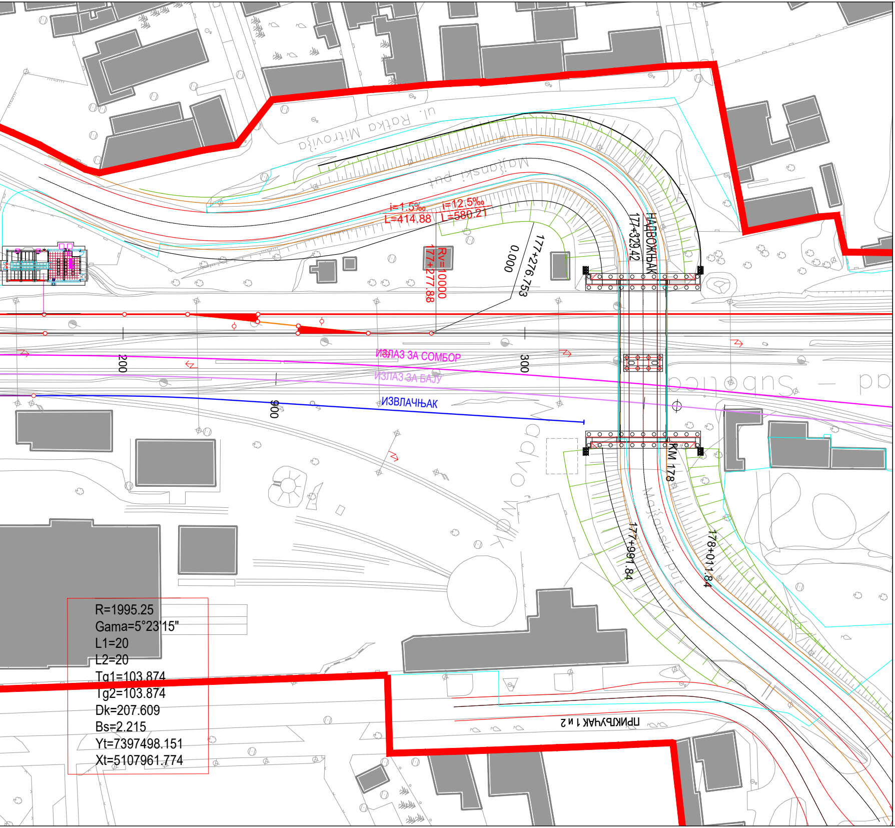
1.	Прегледна ситуација
2.	Диспозиција инсталација осветљења
3.	Диспозиција технолошких потрошача
4.	Диспозиција опреме за беспрекидно напајање
5.	Блок шема беспрекидног напајања
5.	Блок шема беспрекидног напајања
6.	Једнополна шема ормана GRO-PS
7.	Једнополна шема ормана RO-DA1
8.	Тринолна шема беспрекидног напајања ТК опреме
9.	Громобранска инсталација
10.	Изједначење потенцијала


ПРИВАТНА СВОЈИНА
ПРИВАТНА СВ
11693
ul. Maksima Gorkog
МАКСИМА ГОРКОГ
ПОДВОЖЊАК
176+274.84
176+25[illegible].52
176+206.07
Železnička pruga Beograd - Subotic
113
300
200
100
УЛИЦА БОСЕ МИЛИЋЕВИЋ
e Milićević


ul. Bos
ПОЧЕТАК ПЕРОНА I
176+4 3.87
ПОЧЕТАК ПЕРОНА II
176+450.04
СУБОТИЦА ПУТНИЧКА
176+550.00
400
500
176+432.81
176+462.53
176+493.95
18
19
20
21
22
ПРИВАТНА СВОЈИНА
ПОЧЕТАК ПЕРОНА III
176+548.47


КА
ПОТХОДНИК
176+610.97
ul. Bose Mili}evi}
"ИНТЕР ПЛУС ПРОМЕТ" ДОО
5126/2
ПРИВАТНА СВОЈИНА
5211/3
КРАЈ ПЕРОНА I
176+834.67
КРАЈ ПЕРОНА II
176+850.67
i=0.00‰
L=1424.91
i=1.5‰
L=414.88
Rv=15000
176+863.00
ПЕРОН I
КОЛОСЕК бр.1
КОЛОСЕК бр.2
КОЛОСЕК бр.4
КОЛОСЕК бр.6
КОЛОСЕК бр.7
КОЛОСЕК бр.8
КОЛОСЕК бр.9
КОЛОСЕК бр.10
600
7
800
4.75
25
26
27
29
30
31
33
34
35
23
24
КРАЈ ПЕРОНА III
176+816.49
КРАЈ ПЕРОНА IV
176+828.67
pruga Beograd – Subotica
УТОВАР АУТОМОБИЛА
ПОЧЕТАК ПЕРОНА IV
176+607.37


ul. Bose Mili~evi}
ПРИВАТНА СВОЈИНА
5187
42
47
54
48
KM 177
900
100
37
176+886.73
176+932.17
39
45
49
52
177+800.00
177+804.23
177+824.23
50
53
46
51
55
@elezn
ul. Jovana Miki}a
ul. Jovana Miki}a
114


ul. Ratka Mitrovića
Majšanski put
i=1.5‰
L=414.88
i=12.5‰
L=580.21
Rv=10000
177+277.88
0.000
177+276.753
177+329.42
НАДВОЖЊАК
ИЗЛАЗ ЗА СОМБОР
ИЗЛАЗ ЗА БАЈУ
ИЗВЛАЧЊАК
200
300
900
Subotica - pa
KM 178
177+991.84
178+011.84
Majšanski put
ПРИКЉУЧАК 1 и 2
R=1995.25
Gama=5°23'15"
L1=20
L2=20
Tg1=103.874
Tg2=103.874
Dk=207.609
Bs=2.215
Yt=7397498.151
Xt=5107961.774

Драгана С. Марјановић
дипл. инж. ел.
350 I887 10

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

Пројектна организација: / Design corporation:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант за електротехнику:
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.
Responsible designer for electrical engineering:
Dragana Marjanović, Grad.El.Eng.
лиценца број:/ license No.:
ИКС 350 I887 10

Сарадници: / Associates:
Софија Сердар , маст.инж.ел.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

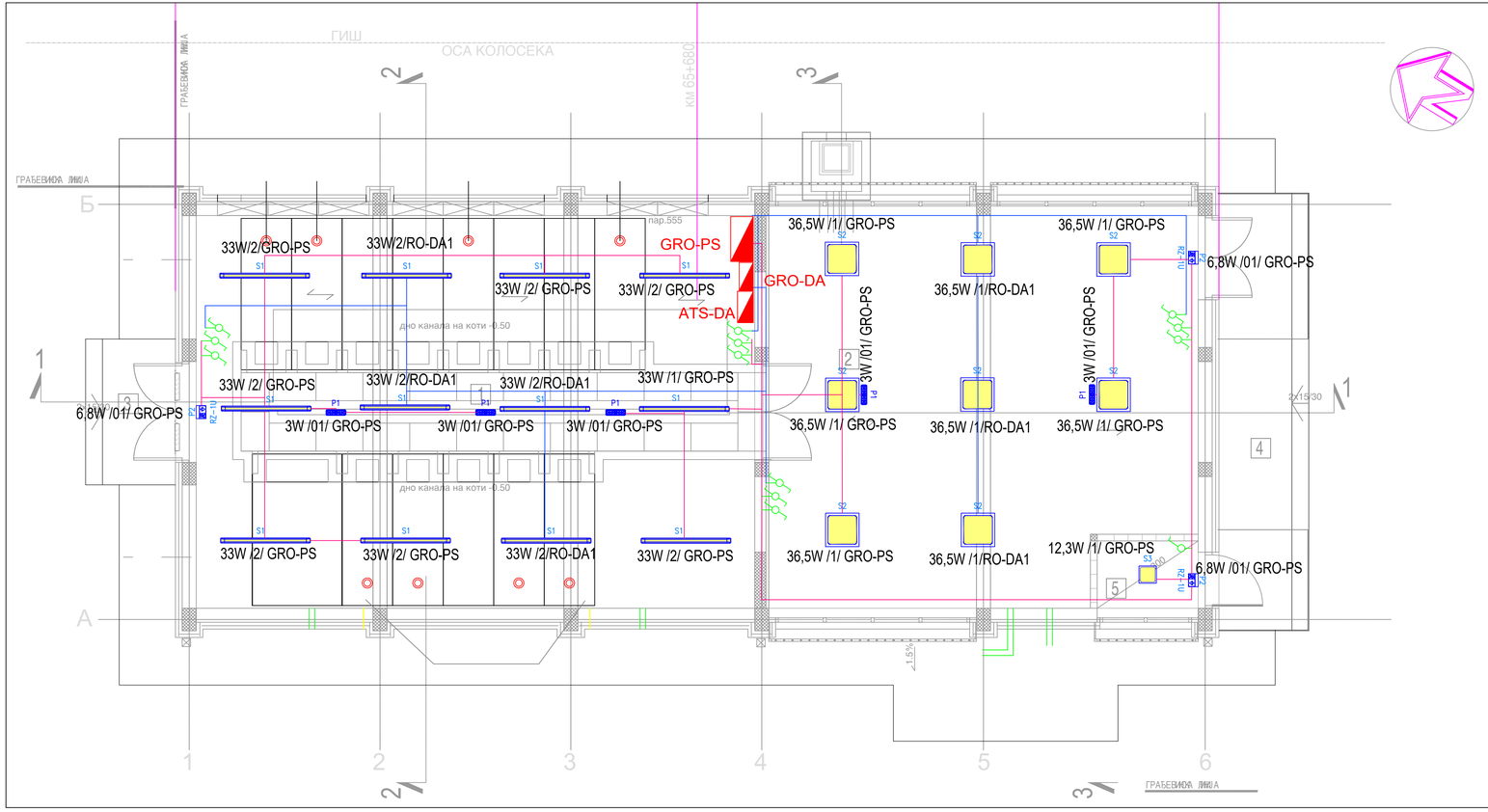
Наручилац пројекта: / Employer:
Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
Немањина 22 - 26; 11000 Београд; Србија
web site: www.mgsi.gov.rs
Ministry of Construction,Transport and Infrastructure
Nemanjina 22-26 Street; 11000 Belgrade; Serbia
web site: www.mgsi.gov.rs

Објекат: /Structure:
МОДЕРНИЗАЦИЈА ЖЕЛЕЗНИЧКЕ ПРУГЕ
БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
4/2.3.22 Пројекат електроенергетских инсталација за објекат постројења за секционисање - ПС Суботица
4/2.3.22 Electric power installations for the facility of the sectioning plant - PS Subotica

Цртеж:/ Drawing:	Размера: Scale:
Ситуација железничке станице Суботица - микролокација - **Situatition of railway station Subotica - microlocation**	1:500

Фаза пројекта: Design phase:	Датум/Date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**03.2022**	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.22-Ц01



Бр.	НАМЕНА ПРОСТОРИЈЕ			обрада пода	обрада зидја	обрада плафона
1.	Високонапонско постројење	69.65	33.90	цем.кошуљица	дисперзија	дисперзија
2.	Команде	51.26	29.50	антистатик дипли под	дисперзија	дисперзија
5.	Просторија за централну јединицу	2.16	6.00	цем.кошуљица	дисперзија	дисперзија
	укупно НЕТО	П=123.07м2				
	укупно БРУТО	П=144.76м2				

ОТВОРЕНЕ ПОВРШИНЕ

3.	Приступно степениште са подестом	4.16	тераџо
4.	Приступно степениште са подестом	12.48	тераџо
	укупно П отворених површина =	16.64м2	

	ЛЕГЕНДА	
S1	Светиљка типа: AQFPRO L LED4300-840 PC WB HF 33W IP66	12 ком.
S2	Светиљка типа: OMEGA LED 4000-840 HF Q597 36.5W IP44	8 ком.
S3	Светиљка типа: OMEGA LED 1000-840 HF 12.3W IP44	1 ком.
P1	Светиљка типа: VOYAGER COMPACT LED 3W IP65	5 ком.
R2	Светиљка типа: CROSSIGN 110 P MSC E1D WH / SP-1D 6,8W	3 ком.

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Носилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

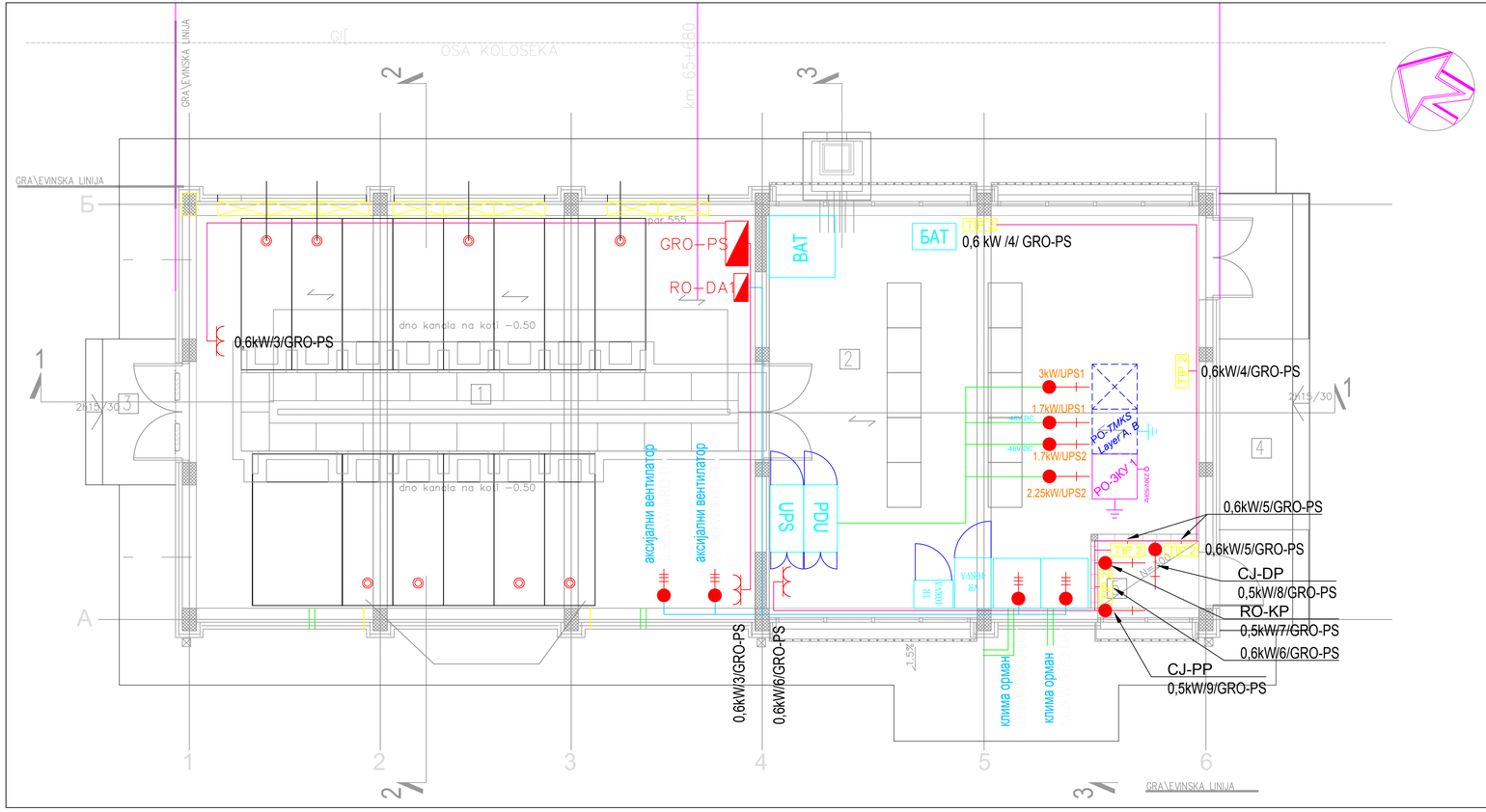
Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

Цртеж:
Дислокација инсталација осветљења

Размера: 1:100

Врста тех. док.: **ПЗИ**
датум: **2022.**
Цртеж бр. 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц02



Br.	NAMENA PROSTORIJE			obrada poda	obrada zida	obrada plafona
1	Visokonaponsko postrojenje	59,65	33,90	cem.kolujica	disperzija	disperzija
2	Komande	51,26	29,50	antistatik dupli pod	disperzija	disperzija
5	Prostorija za centralnu jedinicu	2,16	6,00	cem.kolujica	disperzija	disperzija
ukupno NETO		P=123.07m2				
ukupno BRUTO		P=144.76m2				

OTVORENE POVRŠINE

3	Pristupno stepenište sa podestom	4,16	teraco
4	Pristupno stepenište sa podestom	12,48	teraco
ukupno P otvorenih površina =16.64m2			

LEGENDA SIMBOLA:

/ LEGEND OF SYMBOLS:

Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 1 modularna priključnica bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 1 modularni mrežni priključnak RJ45, bele boje

TIP 1

Modular built-in wall socket outlet with following modules:
- 1x schuko socket module, white color, 2P+PE, 16A, 230V, power supply from public network
- 1x RJ45 socket module, white color

Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 2 modularne priključnice bele boje 2P+PE, 16A, 230V, mrežno napajanje
- 2 modularna mrežna priključnika RJ45, bele boje

TIP 2

Modular built-in wall socket outlet with following modules:
- 2x schuko socket modules, white color, 2P+PE, 16A, 230V, power supply from public network
- 2x RJ45 socket modules, white color

Modularni zidni ugradni komplet sa priključnicima:
- 2 modularne priključnice zelene boje 2P+PE, 16A, 230V, UPS napajanje
- 2 modularna mrežna priključnika RJ45, zelene boje

TIP 3

Modular built-in wall socket outlet with following modules:
- 2x schuko socket modules, green color, 2P+PE, 16A, 230V, power supply from UPS
- 2x RJ45 socket modules, green color

Razvodni orman — Distribution cabinet

Šuko priključnica 230V/16A — Schuko socket 230V/16A

Šuko priključnica duplo 230V/16A — Duble schuko socket 230V/16A

Monofazni izvod — Single-phase cable outlet

Bojler 230V, 2kW — Boiler 230V, 2kW

Prekidač sa indikacijom 16A/230V — Electric switch for boiler with red indicator lamp 230V/16A

Broj	Datum	Opis
03		
02		
01		

Revizioni blok:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.
Александра Жунић, мастер инж. ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Надзирани пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

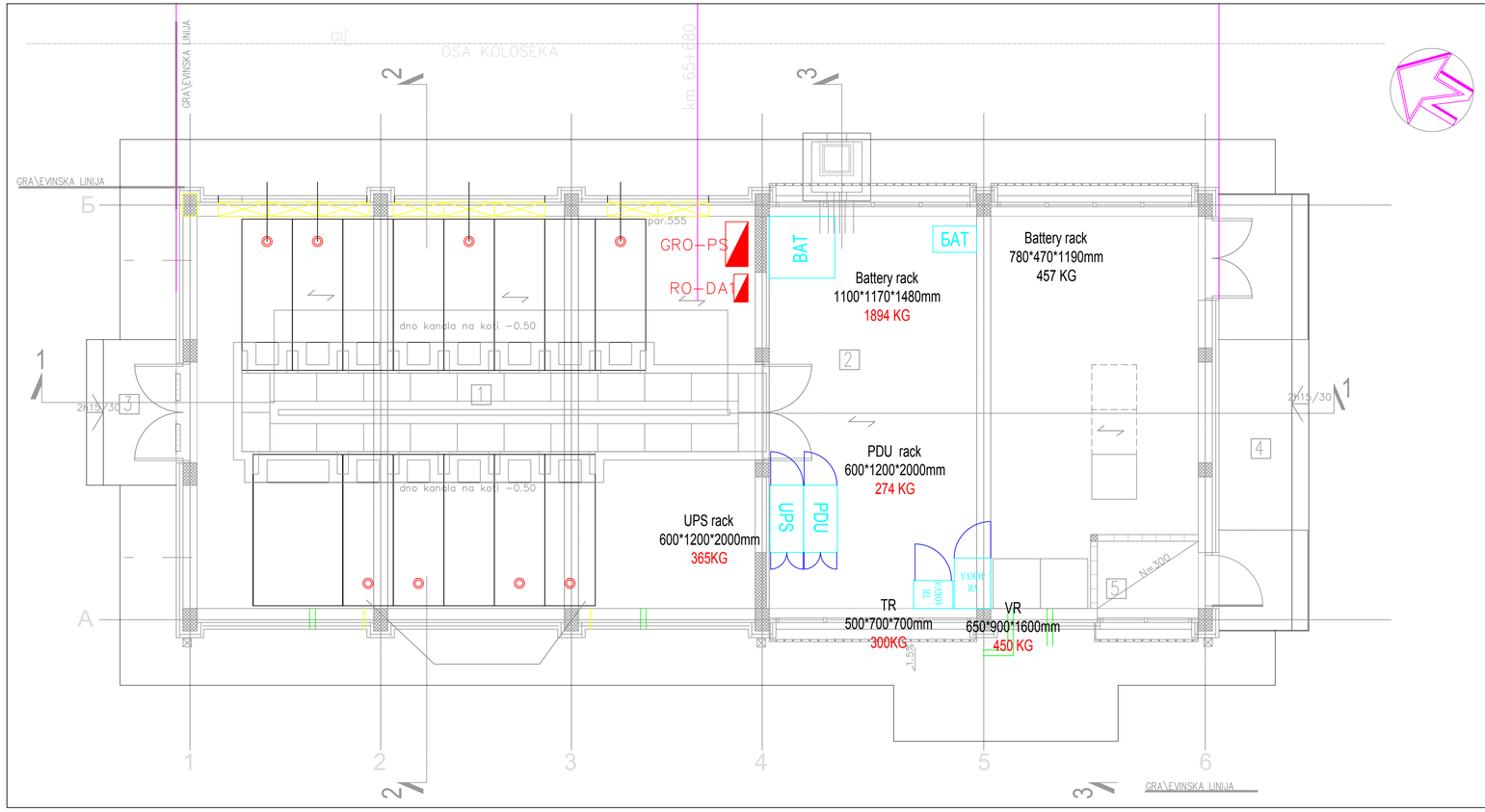
Цртеж: **Дислозиција технолошких потрошача**

Размера: **1:100**

Врста тех. док.: **ПЗИ**

датум: **2022.**

Цртеж бр. **2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц03**



Br.	NAMENA PROSTORIJE			obrada poda	obrada zida	obrada plafona
1	Visokonaponsko postrojenje	59,65	33,90	cem.kolujica	disperzija	disperzija
2	Komande	51,26	29,50	antistatik dupli pod	disperzija	disperzija
5	Prostorija za centralnu jedinicu	2,16	6,05	cem.kolujica	disperzija	disperzija
ukupno NETO		P=123.07m2				
ukupno BRUTO		P=144.76m2				

OTVORENE POVRŠINE

3	Pristupno stepenište sa podestom	4,16	teraco
4	Pristupno stepenište sa podestom	12,48	teraco
ukupno P otvorenih površina =16.64m2			

Broj	Datum	Opis
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.
Александра Жунић, мастер инж. ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Надзорни пројектант:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

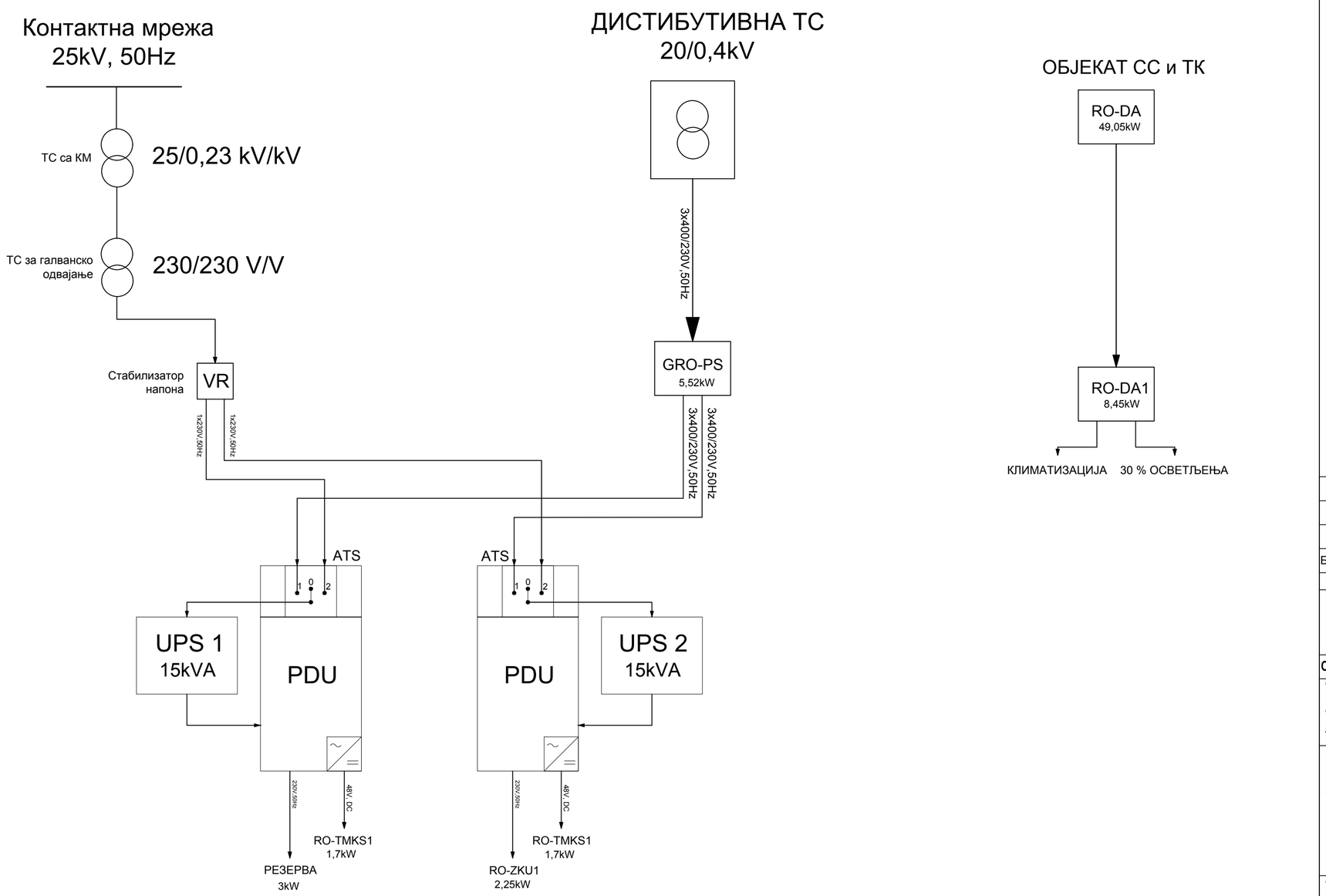
Цртеж: **Диспозиција опреме за бесprекидно напајање**

Размера: **1:100**

Врста тех. док.: **ПЗИ**

датум: **2022.**

Цртеж бр.: **2020-250-ЕПЕ-4/2.3.25-Ц04**



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.
Александра Жунић, дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

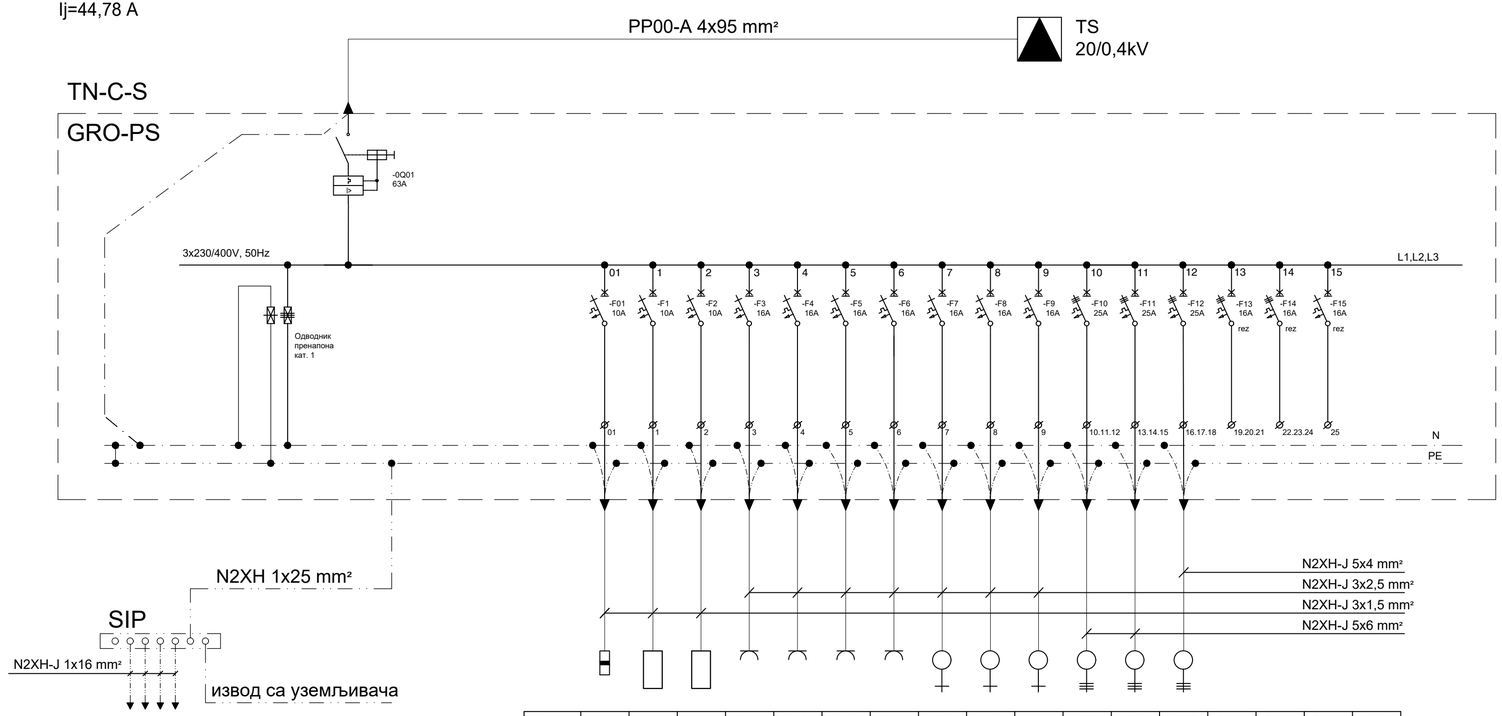
Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

Цртеж: **Блок шема беспрекидног напајања**

Размера:

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПЗИ	**2022.**	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц05

Piu=36,79 kW
Kju= 0,8
Pj=29,44 kW
Ij=44,78 A



Потрошач	Антипаник	Осветљење	Осветљење	Општа	ТИП2	ТИП2	Општа, ТИП2	РО-КП	ЦЈ-ДП	ЦЈ-ПП	UPS 1	UPS 2	ATS/RO-DA	Резерва	Резерва	Резерва	Σ
Струјни круг	01	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
L1 (W)	35.4			1200.00			1200.00										2.435,40
L2 (W)		227.8			1200.00			500		500							2.427,80
L3 (W)			175.5			1200.00			500								1.875,50
L1L2L3											15.000,00	15.000,00	8.450,00				38.450,00
																	45.188,70

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

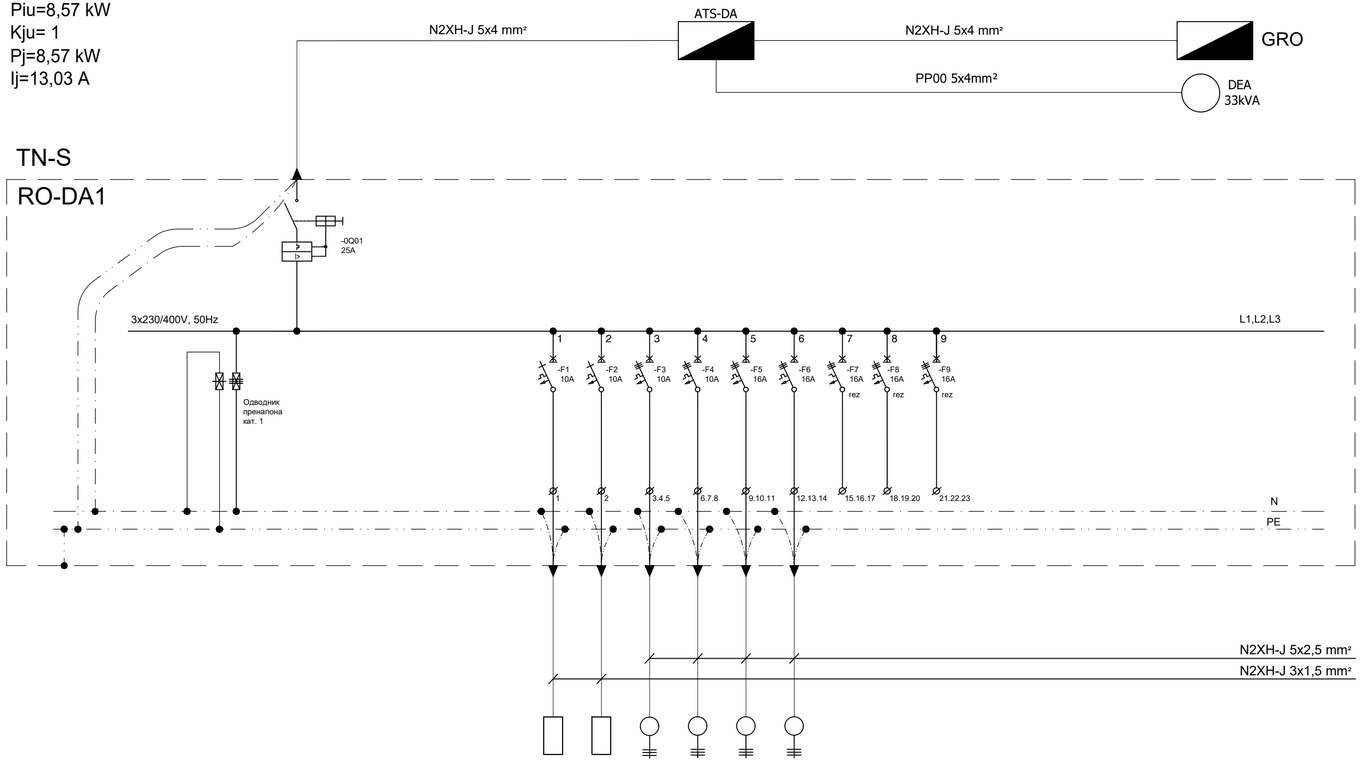
Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Цртеж: **Једнополна шема ормана GRO-PS**
Размера: **-**

Врста тех. док.: **ПЗИ**
датум: **2022.**
Цртеж бр. 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц06

Piu=8,57 kW
Kju= 1
Pj=8,57 kW
Ij=13,03 A



Потрошач	Осветљење	Осветљење	Аксијални вентилатор	Аксијални вентилатор	Клима орман	Клима орман	Резерва	Резерва	Резерва	Σ
Струјни круг	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
L1 (W)	109.5									109,50
L2 (W)		146								146,00
L3 (W)										
L1L2L3			536	536	3620	3620				8.312,00
										8.567,50

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

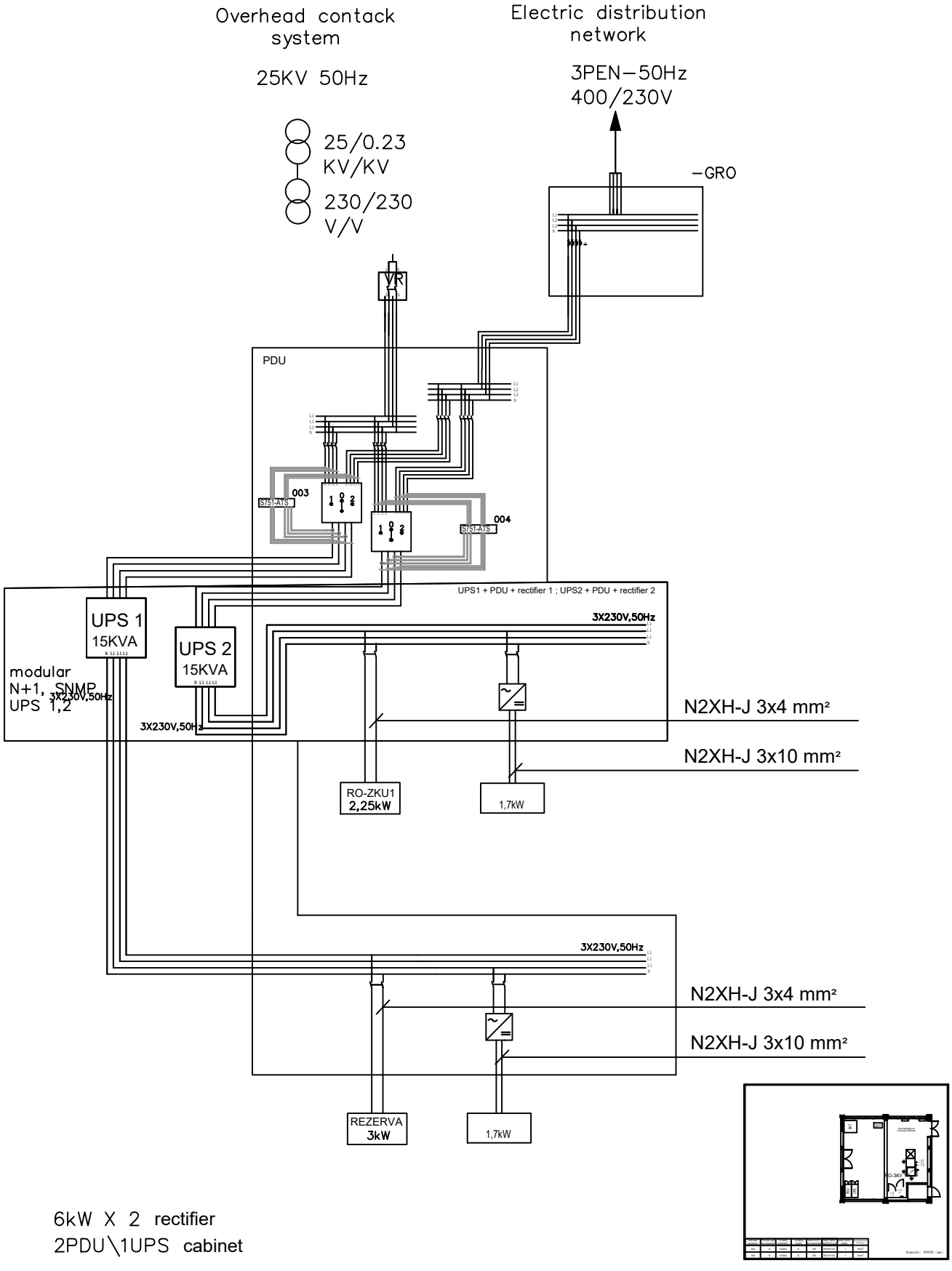
Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Цртеж: **Једнополна шема ормана RO-DA1**
Размера: **-**

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ПЗИ	**2022.**	2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц07



03		
02		
01		
Бр.	Датум	Опис

Ревизиони блок:

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 **Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица**

Пројектна организација:
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6, 11000 Београд
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Инвеститор:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Организациона јединица : ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ

Одговорни пројектант:
Бр.лиценце ИКС: ИКС 350 I887 10
Драгана Марјановић, дипл.инж.ел.

Сарадници:
Софија Сердар Туцић, мастер инж.ел.
Александра Жунић, мастер инж.ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Цртеж: Тропполна шема беспрекидног напајања ТК опреме

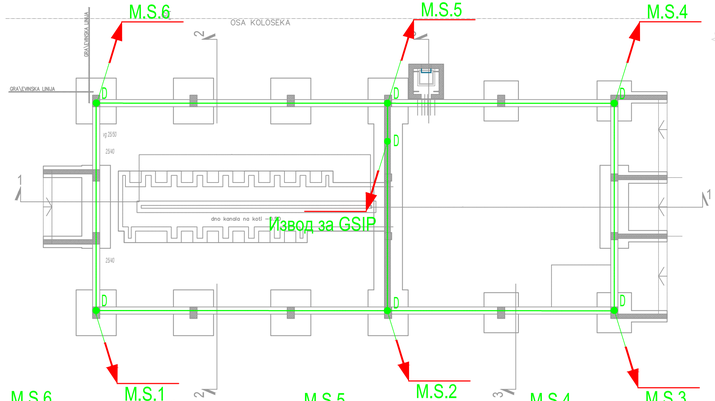
Размера:

Врста тех. док.: ПЗИ

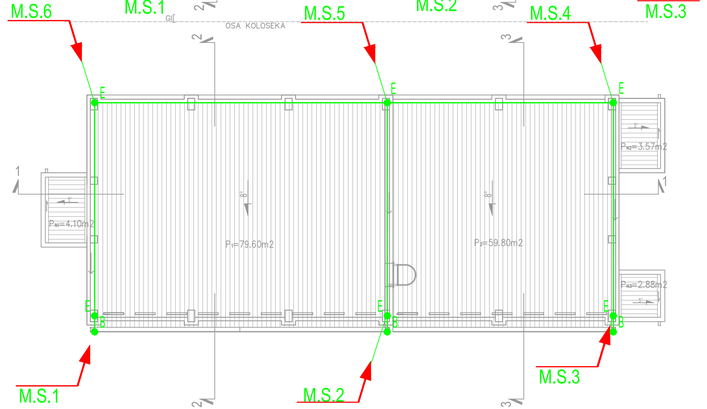
Датум: 2022.

Цртеж бр.: 2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц08

ОСНОВА ТЕМЕЉА



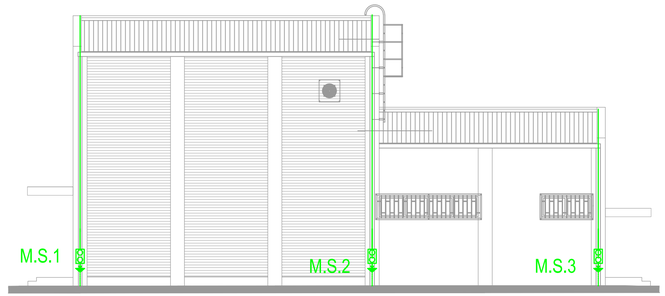
ОСНОВА КРОВА



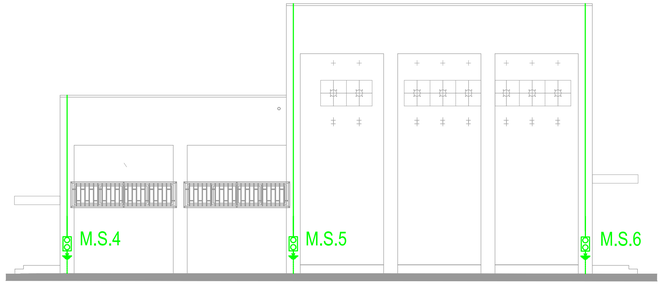
LEGENDA MATERIJALA

- armirani beton
- gitter blok, puna opeka, d=25sm
- termoizolacija
- vodonepropusni arm.beton na mestima AB stubova

SEVEROZAPADNI IZGLED



JUGOISTO^NI IZGLED – IZGLED PREMA KOLOSEKU



ЛЕГЕНДА

- A — Украсни комад KON04A simple (Rf) за спој проводника од алуминијума Ø10mm
- B — Олучни контактни елемент KON06 (Rf)
- C — Контактни елемент KON05 (Rf) за повезивање металних маса (крова и кровних елемената)
- D — Укрсни комад KON01(Rf) за повезивање траке
- E — Укрсни комад KON08(Rf) за спајање проводника од алуминијума Ø10mm прихватног система и спуста

АН2 проводник од алуминијума (Al) Ø10mm постављен на лименом крову са носачем SON16

RH3 проводник од нерђајућег челика (Rf) Ø8mm постављен у стубу

Мерни спој украсни комад KON 02 (Rf) и зидни ормарић ZON 05 (Rf)

Темељни уземљивач/земљовод трака нерђајући челик 30x3,5 mm испод хидроизолације

M.S.1 — Спусни проводник од прихватног система до мерног места испод панела

M.S.1 — Земљовод од темељног уземљивача до мерног места

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Тушић, мастер инж. ел.
Александра Жунић, дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

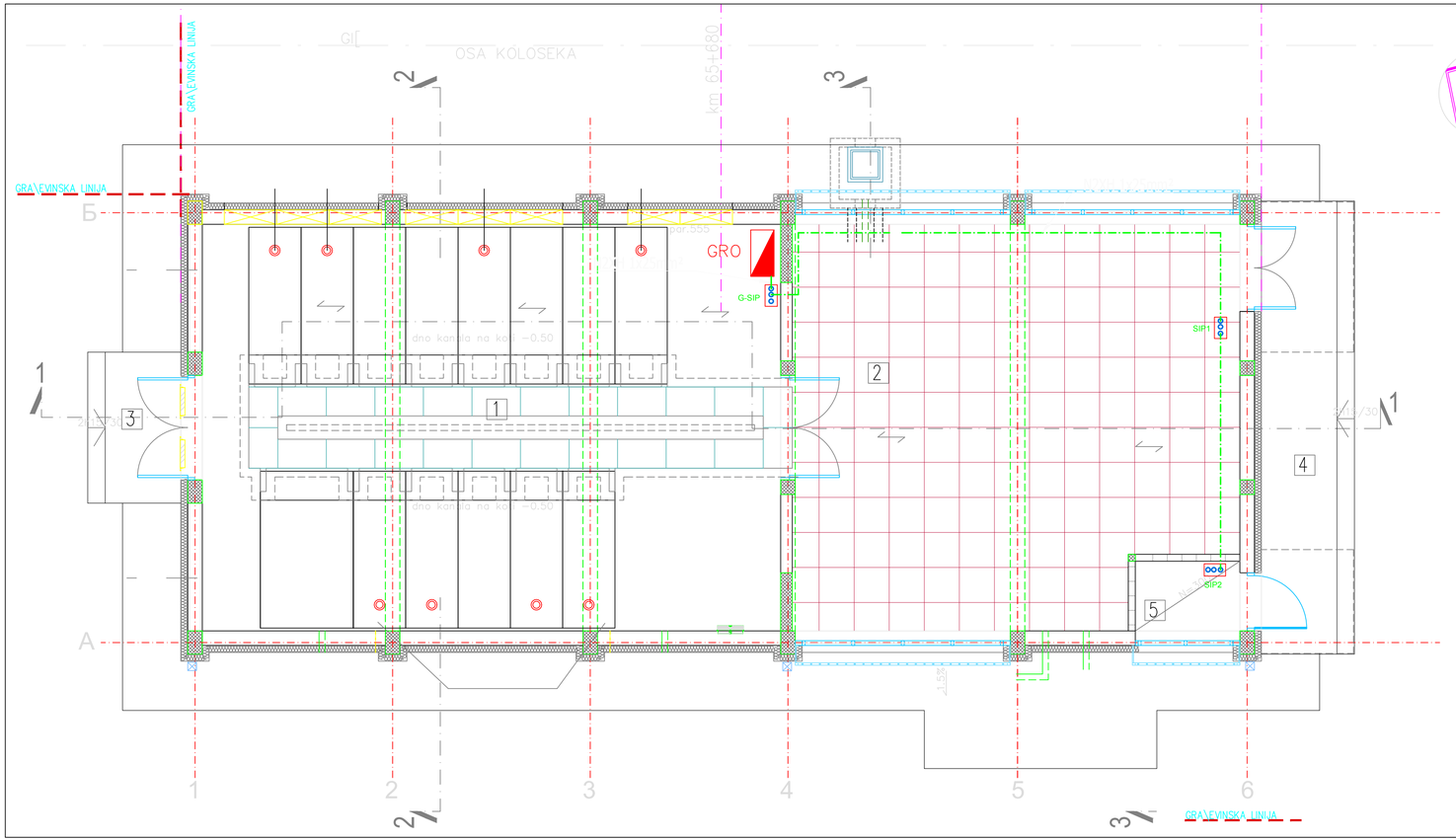
Научно-истраживачки пројекат:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.2 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China, 100038
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

Цртеж: **Громобранска инсталација**
Размера: **1:100**

Врста тех. док.: **ПЗИ**
датум: **2022.**
Цртеж бр. **2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц09**



Br.	NAMENA PROSTORIJE			obrada poda	obrada zida	obrada plafona
1.	Visokonaponsko postrojenje	69.65	33.90	cem.kolujuca	disperzija	disperzija
2.	Komande	51.26	29.50	antistatik dupli pod	disperzija	disperzija
3.	Prostorije za centralne jedinice	2.16	6.00	cem.kolujuca	disperzija	disperzija
	ukupno NETO	P=123.07m2				
	ukupno BRUTO	P=144.76m2				

OTVORENE POVRŠINE

3.	Pristupno stepenište sa podestom	4.16	teraco
4.	Pristupno stepenište sa podestom	12.48	teraco
	ukupno P. otvorenih površina =16.64m2		

03		
02		
01		
Broj	Datum	Opis

Revizioni blok:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:ЕЛЕКТРОТЕХНИКА

Одговорни пројектант:
Драгана Марјановић, дипл. инж. ел.
лиценца број: **ИКС 350 I887 10**

Сарадници:
Софија Сердар Тушић, мастер инж. ел.
Александра Жунић, дипл. инж. ел.

Унутрашња контрола:
Андреја Мијалчић, дипл. инж. ел.

Главни пројектант:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Татјана Кнежевић, дипл. инж. ел.

Инвеститор пројекта:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
Немањина 6/IV, Београд

Научнипад. пројекта:
joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China. 100044
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China. 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

Део пројекта:
4/2.3.25 Пројекат електроенергетских инсталација - Зграда постројења за секционисање - ПС Суботица

Цртеж: **Изједначење потенцијала**

Размера: **1:100**

Врста тех. док.: **ПЗИ**

Датум: **2022.**

Цртеж бр. **2020-250-ЕЛЕ-4/2.3.25-Ц10**